

Aus der Poliklinik für Kieferorthopädie  
der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Direktorin: Prof. Dr. Ingrid Rudzki-Janson

**Kraniofaziale Strukturen  
syrischer und deutscher Probanden  
- Eine kephalometrische Studie -**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

**Vorgelegt von**  
  
**Luai Mahaini**  
**aus**  
**Mönchengladbach**  
**2005**

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. med. dent. Ingrid Rudzki-Janson
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Chr. Benz
Mitbetreuung durch den akademischen Mitarbeiter:	FZA Dr. med. dent. Thomas Sagner
Dekan:	Prof. Dr. med. Dr. h.c. Klaus Peter
Tag der mündlichen Prüfung:	01.02.2005

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	6
2.	Glossar	8
2.1	Kephalometrische Referenzpunkte	8
2.2	Kephalometrische Referenzlinien in der Horizontalebene	11
2.3	Kephalometrische Referenzlinien in der Vertikalebene	12
2.4	Weichteil-Referenzlinie	13
2.5	Kephalometrische Hilfslinien	14
2.6	Erhobene Messdaten mittels Computeranalyse oder Messungen	15
3.	Literaturübersicht	23
4.	Fragestellung der Arbeit	34
5.	Material und Methode	35
5.1	Durchzeichnungen	36
5.2	Statistische Auswertung	37
6.	Ergebnisse	39
6.1	Einzelergebnisse	40
6.2	Ergebnisüberblick	60
6.3	Ergebniserklärung	63
6.4	Lineare Korrelationskoeffizienten	70
6.5	Regressionen	71
6.6	Standardfehler der Schätzung	72
7.	Diskussion	73
7.1	Die Korrelation der fünf skelettalen Variablen und der Harmonieboxen von Syrien und Deutschland im Vergleich	74
7.2	Die kraniofazialen Morphologie von Syrern und Deutschen im Vergleich	81
7.3	Die dentale Morphologie von Syrern und Deutschen im Vergleich	84
7.4	Die Weichteilmorphologie von Syrern und Deutschen im Vergleich	85
8.	Schlussfolgerung	86
9.	Zusammenfassung	87



10.	Literaturverzeichnis	90
11.	Danksagung	98
12.	Lebenslauf	99

## 1. Einleitung

Die kraniofaziale Morphologie war immer ein Gebiet des Interesses der Anthropologen und der Kieferorthopäden in den Bereichen der Rassenunterschiede und des Proportionen-Index.

Das genaue Wissen von normalen und abnormalen kraniofazialen Wachstumsveränderungen ist hilfreich für den Kieferorthopäden, der die klinische Beurteilung und den angemessenen Zeitraum der Behandlung bestimmt.

Das kraniofaziale Wachstum ist nicht nur Größenwachstum, es ist eher ein Differentialwachstum, in welchem die verschiedenen Strukturen in unterschiedlicher Geschwindigkeit von Geburt bis zur Reife sich entwickeln.

Die früheren Forschungen bezogen sich auf getrocknete Schädel von unbestimmtem Alter (Kraniometrie), da genaue Methoden fehlten, um die kraniofaziale Strukturen zu beschreiben. Spätere Studien bewiesen, dass Ebenen- und Winkelmessungen es ermöglichen, kraniofaziale Strukturen auf einer wissenschaftlichen Basis auszuwerten.

Camper hatte erstmalig im Jahre 1768 (Camper'sche Winkel) metrische Veränderungen des Gesichtspröfils demonstriert, indem er den Gesichtswinkel einföhrte. Jedoch wurde dieser Winkel wieder aufgegeben, da sich zeigte, dass der Winkelwert innerhalb der Rassen hoch variierte und sinnvollerweise durch einen anderen Gesichtswinkel zu ersetzen ist: Gemessen von einer neuen horizontalen Linie, der „Frankfurter Ebene“, eingeföhrt durch Ihering im Jahre 1872. Diese Messungen wurden als Standard auf dem anthropologischen Kongress in Frankfurt im Jahre 1884 anerkannt.

Die erste „standardisierte“ röntgenologische Seitenansicht des Schädels (FRS) wurde in Italien von Pacini<sup>[41]</sup> (1922) und in Argentinien von Carrea<sup>[15]</sup> (1922) vorgestellt. Auch andere Forscher erstellten derartige Röntgenaufnahme, aber keiner lieferte eine so genaue Beschreibung zur Methodik dieser Röntgenaufnahmen, dass man von einer „Standardisierung“ sprechen könnte (Hellmann<sup>[26]</sup> 1933; Simpson<sup>[53]</sup> 1923; und Schwarz<sup>[50]</sup> 1926).

Erst Hofrath<sup>[28]</sup> (1931) in Deutschland und Broadbent<sup>[10]</sup> (1931) in USA entwickelten, gleichzeitig und unabhängig die erste akkurate und standardisierte Technik. Diese hervorragenden Beiträge legten das Fundament, um die Beurteilung des kraniofazialen Wachstums und der Entwicklung gleicher Individuen während der Wachstumsperiode zu ermöglichen und um den Vergleich von linearen und winkligen Messungen zu erlauben.

Hellmann<sup>[26]</sup> (1932), Brodie<sup>[13]</sup> (1941), Tweed<sup>[57]</sup> (1946), Bjork<sup>[8]</sup> (1947), Downs<sup>[18]</sup> (1948), Steiner<sup>[55]</sup> (1953), Hasund<sup>[24]</sup> (1974), und Ricketts<sup>[43]</sup> (1981), untersuchten die kraniofazialen Strukturen, um serielle Dateien der Gruppen zusammenzustellen und die skelettale Charakteristika vom „ausgewogenem Gesicht“ und von einer „guten Okklusion“ zu definieren. Die ausgewählte Bevölkerung bestand meistens aus weißen nordamerikanischen Kindern und Jugendlichen. Mit der Zeit wurde es offensichtlich, dass diese Standards nur für eine ethnische Gruppe und nicht für andere Völker anwendbar waren und deshalb wurden abweichende kephalometrische Normen für verschiedene ethnische Gruppen geltend gemacht.

Die syrische Bevölkerung gehört zur mediterranen Bevölkerung. Gemäß Lewis<sup>[33]</sup> (1969) ist die mediterrane Gruppe eine Unterteilung der kaukasischen Rasse.

Verschiedene ethnische Mischungen in Syrien gehen auf verschiedene Zeitalter der Einwanderung zurück, angefangen von den Canaaniten im Jahre 3000 v.Chr., gefolgt von den Ägyptern, Assyriern, Babyloniern, Persern, Griechen, Römern, Arabern, und in der Zeit der Kreuzzüge, von osmanischen Türken und Franzosen.

Gemäß Kurd-Ali<sup>[32]</sup> (1983) soll die syrische Bevölkerung ursprünglich eine rein arabische Rasse gewesen sein.

Die vorliegende Arbeit soll zum Vergleich der kephalometrischen Phänotypen von Syrern und Deutschen dienen.

## 2. Glossar

Die verwendete kephalometrische Analyse basiert auf Winkelwerten, Streckenwerten und einem Verhältniswert. Zur Ermittlung dieser Werte ist das Auffinden von bestimmten Referenzpunkten an Schädelstrukturen und ihrer Verbindung zu Referenzlinien erforderlich.

Zum Verständnis der Begriffe, wird ein Glossar mit Auflistung vorangestellt.

### 2.1 Kephalmetrische Referenzpunkte

Um seitliche Fernröntgenaufnahmen metrisch auswerten zu können und damit Aussagen über Form und Größe des Gesichtschädels zu machen, ist es notwendig, eindeutig definierte Referenzpunkte zu beschreiben.

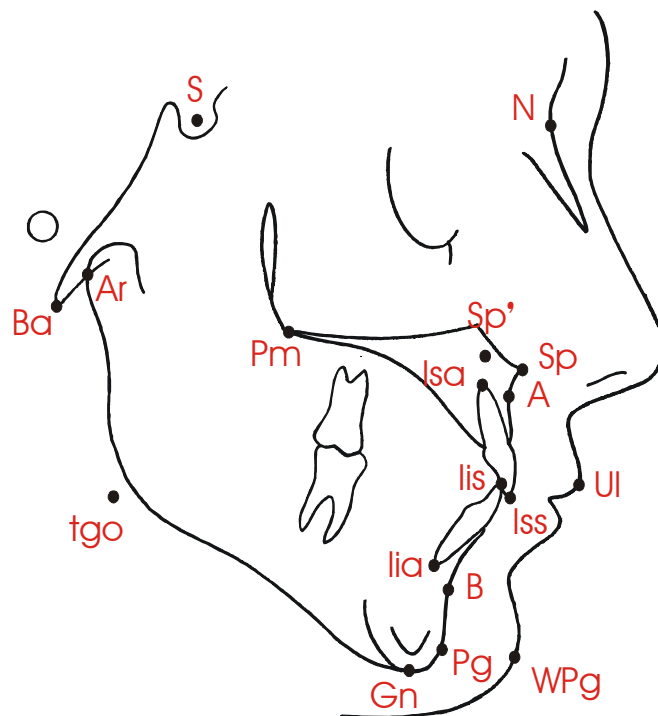


Abb. 1: Verwendete Referenzpunkte

**S     Sella:**

Zentrum der knöchernen Krypte und der Sella turcica. Ein konstruierter Punkt, der in der Median-Sagittal-Ebene liegt und durch Halbierung des größten Durchmessers der Sella gefunden wird.

**N     Nasion:**

Anteriorster Punkt der Sutura naso-frontalis.

**Ba    Basion:**

Der am weitesten anterior und kaudal gelegene Punkt des Clivus in der Median-Sagittal-Ebene und damit der anteriorste Punkt des Foramen magnum.

**A     Maxilla-Apikalpunkt:**

Tiefster Punkt der anterioren Kontur des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittal-Ebene.

**B     Mandibula-Apikalpunkt:**

Tiefster Punkt der anterioren Kontur des Unterkiefer-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittal-Ebene.

**Sp    Spina-Nasalis-Anterior:**

Der am weitesten anterior gelegene Punkt der knöchernen Spina-nasalis anterior.

**Pm    Pterygomaxillare:**

Schnittpunkt der dorsalen Kontur des Corpus maxillae mit der Kontur des harten bzw. weichen Gaumens.

**Iss    Inzisivus superius:**

Der am weitesten inzisal gelegene Punkt des am weitesten anterior stehenden oberen mittleren Schneidezahnes.

**Iis    Inzisivus inferius:**

Der am weitesten inzisal gelegene Punkt des am weitesten anterior stehenden unteren mittleren Schneidezahnes.

**Isa    Inzisivus superius apikale:**

Apikalster Punkt der Wurzel des am weitesten anterior stehenden mittleren Oberkiefer-Schneidezahnes.

**lia Inzisivus inferius apikale:**

Apikalster Punkt der Wurzel des am weitesten anterior stehenden mittleren Unterkiefer-Schneidezahnes.

**Pg Pogonion:**

Der am weitesten anterior gelegene Punkt des knöchernen Kinns in der Median-Sagittal-Ebene.

**Gn Gnathion:**

Kaudalster Punkt der Unterkiefersymphyse in der Median-Sagittal-Ebene.

**Ar Artikulare:**

Schnittpunkt des Unterrandes der Schädelbasis mit der dorsalen Kontur des Collum mandibulae.

**Sp` Spina Strich:**

Schnittpunkt der Linie Nasion-Gnathion mit der Linie Spina-Pterygomaxillare (Nasallinie).

**tgo Gonion-Tangentenpunkt:**

Schnittpunkt der Mandibular-Linie mit der Ramus-Linie.

**WPg Weichteil-Pogonion:**

Der am weitesten anterior liegende Punkt des Weichteil-Kinnprofils in der Median-Sagittal-Ebene.

**UI Oberlippenpunkt:**

Der am weitesten anterior liegende Punkt der Oberlippe in der Median-Sagittal-Ebene.

## 2.2. Kephalometrische Referenzlinien in der Horizontalebene

Grundsätzlich für die metrische Auswertung des Fernröntgensseitenbildes ist nach der Definition der verwendeten Referenzpunkte auch die Beschreibung von Referenzlinien notwendig:

Horizontale Referenzlinien (Abb. 2):

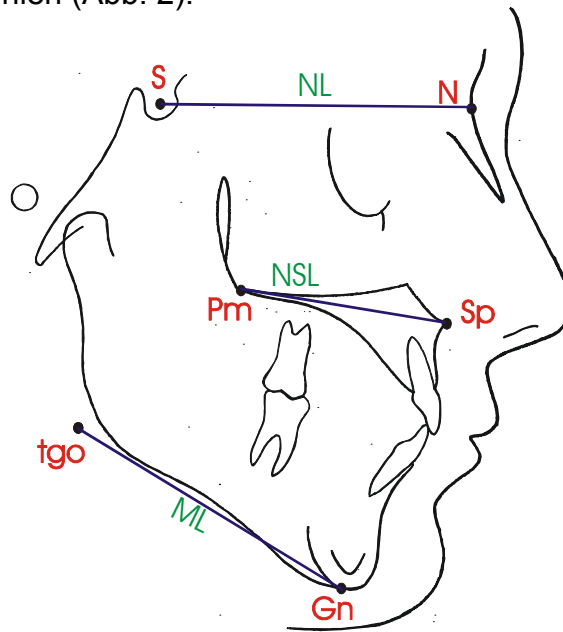


Abb. 2: Kephalometrische Referenzlinien in der Horizontalebene

### **NSL Schädelbasislinie:**

Die Linie zwischen den Punkten Nasion (N) und Sella (S) bezeichnet man als Hauptreferenzebene zur Charakterisierung des gesamten Gesichtsschädels in Relation zur anterioren Schädelgrube.

### **NL Nasallinie:**

Die Verbindungslinie der Punkte Spina nasalis anterior (Sp) und Pterygomaxillare (Pm) wird als Bezugsebene für die Oberkieferbasis und den Nasenboden bezeichnet.

### **ML Mandibularlinie:**

Die Linie durch die Punkte Gnathion (Gn) und Gonion-Tangentenpunkt (tgo) wird als Mandibularlinie bezeichnet und als Referenzlinie für den Corpus mandibulare verwendet.

## 2.3. Kephalometrische Referenzlinien in der Vertikalebene

Skelettal gelten als vertikale Referenzlinien (Abb. 3):

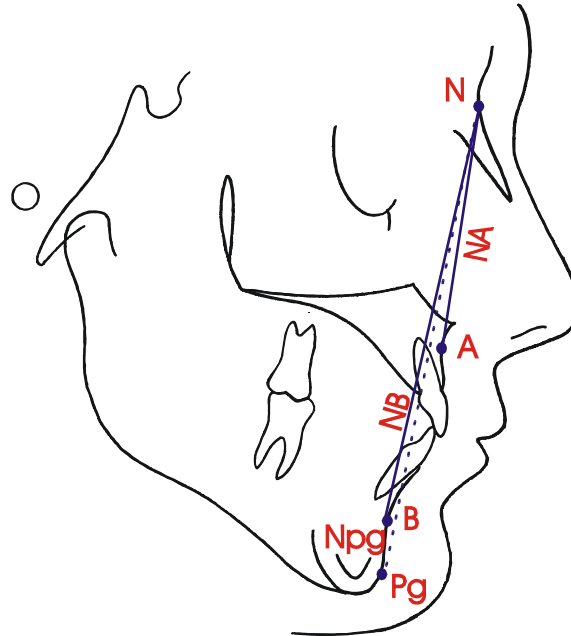


Abb. 3: Kephalometrische Referenzlinien in der Vertikalebene

### **NA Nasion-Maxillallinie:**

Die Verbindungslinie vom Nasion (N) zum Maxilla-Apikalpunkt (A) wird verwendet, um die sagittale Position des Oberkiefers zu bewerten, die auch als Bezugslinie für die Beschreibung der Achsenneigung der Oberkieferfrontzähne dient.

### **NB Nasion-Mandibularlinie:**

Um die sagittale Position des Unterkiefers zu beschreiben, sowie als Bezugslinie für die Messung der Achsenneigung der Unterkieferfrontzähne wird die Linie vom Nasion (N) zum Mandibula-Apikalpunkt (B) verwendet.

### **NPg Nasion-Pogonionlinie:**

Die Verbindung der Punkte Nasion (N) und Pogonion (Pg) dient zur Beschreibung der sagittalen Position des Kinns und kann auch als die Bezugslinie für die Position der Unterkieferfrontzähne verwendet werden.



## 2.4 Weichteil-Referenzlinie

Die Holdaway - Linie dient als Weichteil-Referenzlinie (Abb. 4):

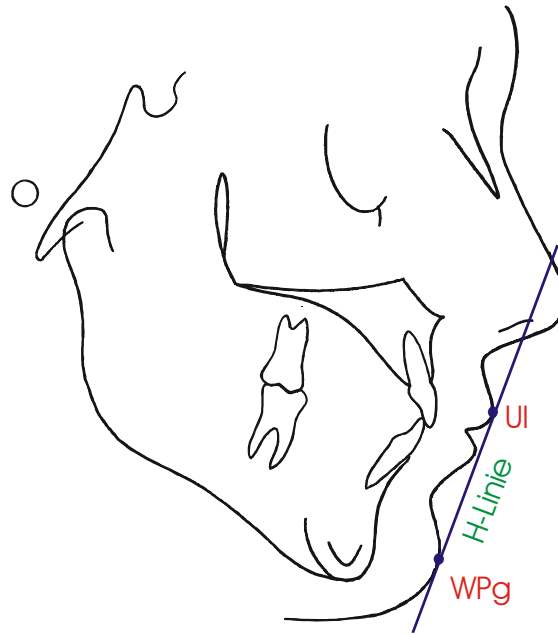


Abb. 4: Schematische Darstellung der Weichteil-Referenzlinie

### **Holdaway-Linie (H-Linie):**

Verbindungsline von Weichteil-Pogonion (WPg) und Oberlippen-Punkt (UI), die das Lippenprofil und die Gesichtskonvexität beschreibt.

## 2.5 Kephalometrische Hilfslinien

Weitere kephalometrische Hilfslinien sind (Abb. 5):

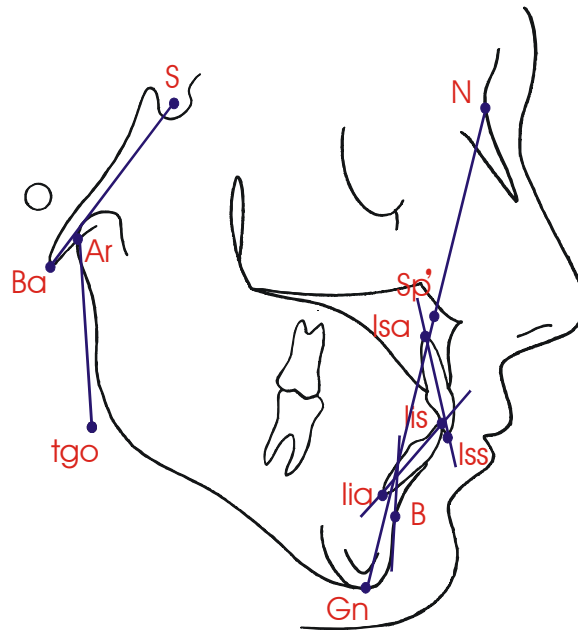


Abb. 5: Kephalometrische Hilfslinien

### **Ramus-Linie:**

Verbindung des Punktes Artikulare mit dem Gonion-Tangentenpunkt

### **Verbindungsline Nasion-Gnathion:**

Die Linie Nasion-Gnathion (N-Gn) dient der Berechnung des Indexes der anterioren Gesichtshöhe.

### **Tangente an Kinnprominenz durch B:**

Die Tangente an die Kinnprominenz durch B wird zur Berechnung des N-Winkels benötigt.

### **Oberkiefer-Schneidezahnachse:**

Längsachse des Oberkiefer-Schneidezahnes vom Inzisus superius (Iss) zum Inzisus superius apikale (Isa) des mittleren Oberkiefer-Schneidezahnes.

### **Unterkiefer-Schneidezahnachse:**

Längsachse des Unterkiefer-Schneidezahnes vom Inzisus inferius (Iis) zum Inzisus inferius apikale (Iia) des mittleren Unterkiefer-Schneidezahnes.

## 2.6 Erhobene Messdaten mittels Computeranalyse oder Messungen

Mit Hilfe der Computeranalysen (DiagnoseFix 2001 von Dr. Wingberg) wurden 20 Messdaten (14 Winkel, 5 Linearmessungen und ein Verhältniswert) für den Vergleich ausgesucht:

- In der sagittalen und vertikalen Position wurden 14 kephalometrische Variablen zum Vergleich der skelettalen Morphologie verwendet:  
In der **Sagittal-Ebene**: (Abb. 6 bis Abb. 13)  
SNA-, SNB-, ANB-, SNPg-, NSBa-, Gn-tgo-Ar-, N-Winkel und Pg-NBmm-Strecke.  
In der **Vertikal-Ebene**: (Abb. 14 bis Abb. 19)  
NL-NSL-ML-NSL-, ML-NL-Winkel, N-Sp'-, Sp'-Gn-Strecke und Index  
( $N-Sp'/Sp'-Gn \cdot 100\%$ ).  
➤ Für die dentale Position wurden folgende 5 Messdaten verglichen: (Abb. 20 bis Abb. 24)  
OK1-NA-Winkel, OK1-Namm-Strecke, UK1-NB-Winkel, UK1-NBmm-Strecke, OK1-UK1-Winkel.  
➤ Zur Erklärung der Weichteile diente: (Abb. 25)  
der H-Winkel

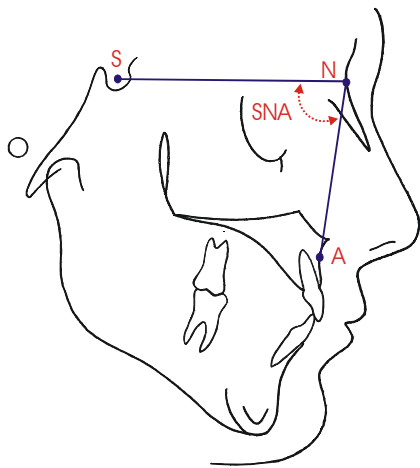


Abb. 6 SNA

### **SNA-Winkel**

= Prognathiegrad der Maxilla (Abb. 6):

Der Winkel beschreibt die anterior-posteriore Lage der Maxilla in Relation zur anterioren Schädelbasis.

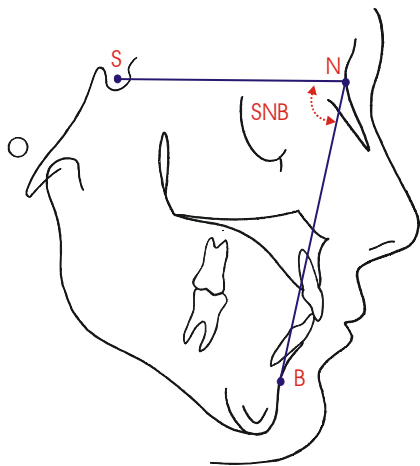


Abb. 7 SNB

### **SNB-Winkel**

= Prognathiegrad der Mandibula (Abb. 7):

Der Winkel charakterisiert die anterior-posteriore Position der Mandibula in Abhängigkeit zur anterioren Schädelbasis.

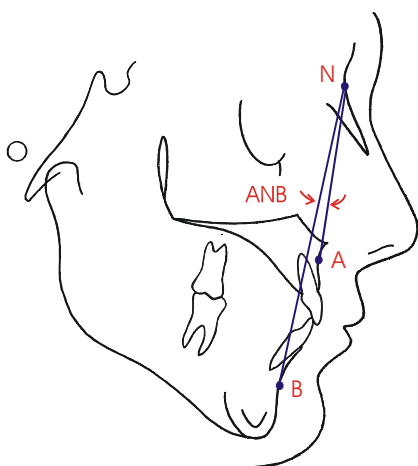


Abb. 8 ANB

### **ANB-Winkel**

= sagittaler Interbasalwinkel (Abb. 8):

Der Winkel bezeichnet in der Sagittal-Ebene die Lage der Maxilla in Relation zur Mandibula.

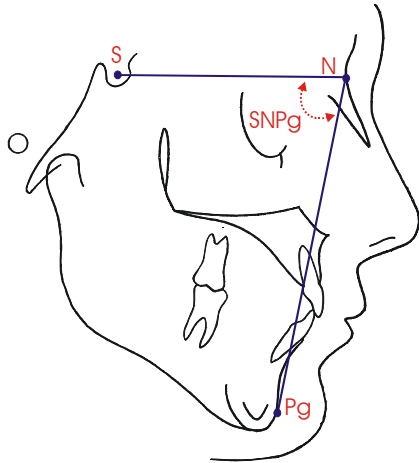


Abb. 9: SNPg

### **SNPg-Winkel**

= Pogonionwinkel (Abb. 9):

Die anterior-posteriore Lagebeziehung des Pogonionpunktes zur Schädelbasis.

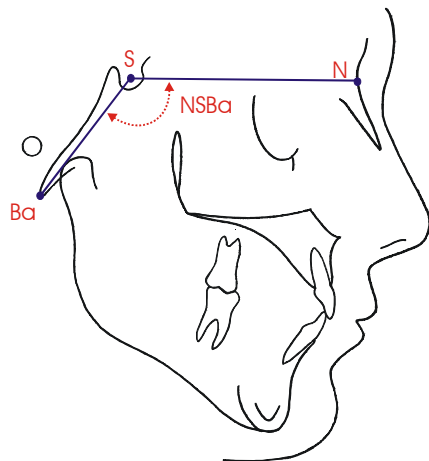


Abb.10: NSBa

### **NSBa-Winkel**

= Schädelbasiswinkel (Abb. 10):

Der NSBa Winkel ist die Abknickung der Schädelbasis.

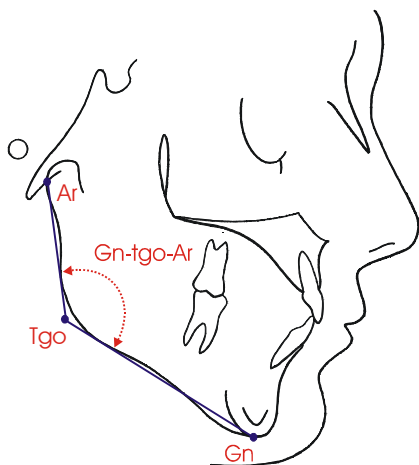


Abb.11:Gn-tgo-Ar

### **Gn-tgo-Ar-Winkel**

= Kieferwinkel (Abb. 11):

Der Kieferwinkel Gn-tgo-Ar charakterisiert die Relation des Ramus zum Corpus mandibulae.

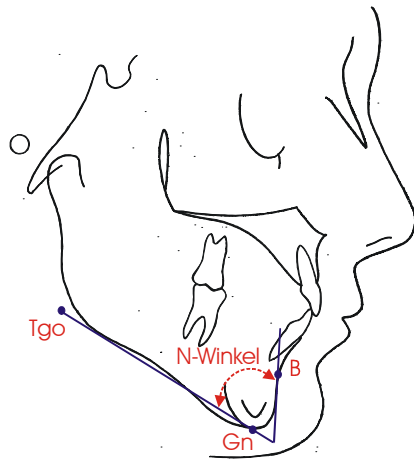


Abb. 12: N-Winkel

### N-Winkel

= Norderval-Winkel (Abb. 12):

Der N-Winkel beschreibt die Prominenz des knöchernen Kinns. Er ist definiert als Winkel zwischen der Mandibularebene und der Tangente an das knöcherne Kinnprofil durch den B-Punkt.

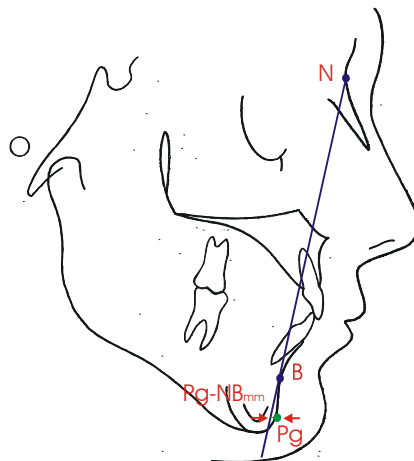


Abb. 13: Pg-NB(mm)

### Pg-NBmm-Strecke

= Größe der Kinnprominenz (Abb. 13):

Der Pg-NBmm-Abstand beschreibt die Prominenz des Kinns in Relation zur Unterkieferbasis.

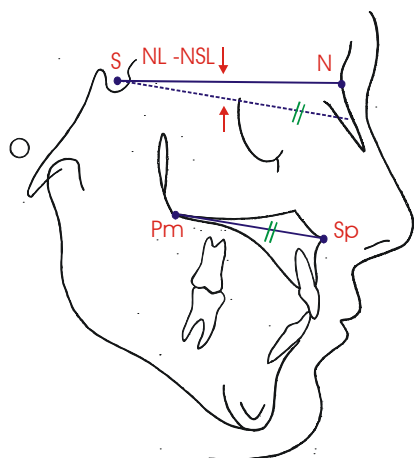


Abb. 14: NL-NSL

### NL-NSL-Winkel

= Inklinationswinkel der Maxilla (Abb. 14):

Der NL-NSL-Winkel charakterisiert die Neigungsgrad der Maxilla zur anterioren Schädelbasis in der Vertikalebene.

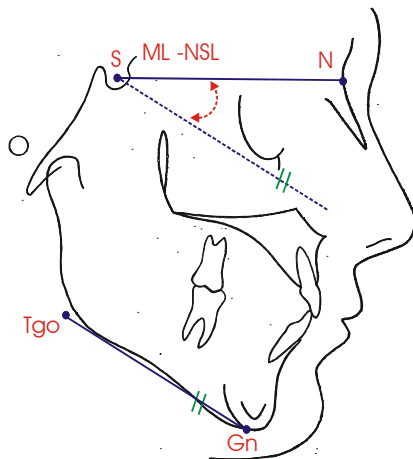


Abb. 15: ML-NSL

### **ML-NSL-Winkel**

= Inklinationswinkel der Mandibula (Abb. 15):

Der ML-NSL-Winkel drückt die Inklination der Mandibula in Bezug auf die anteriore Schädelbasis in der Vertikalebene aus.

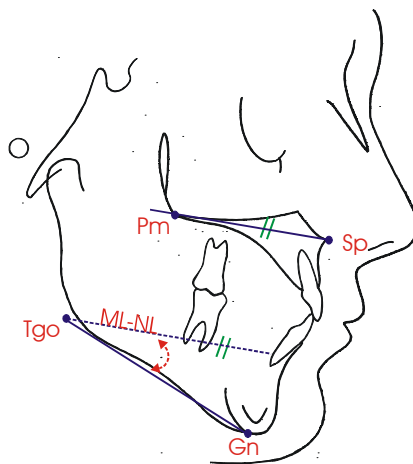


Abb. 16: ML-NL

### **ML-NL-Winkel**

= vertikaler Interbasalwinkel (Abb. 16):

Der ML-NL-Winkel charakterisiert die Inklination der Maxilla im Bezug auf Mandibularebene und wird als Interbasalwinkel bezeichnet.

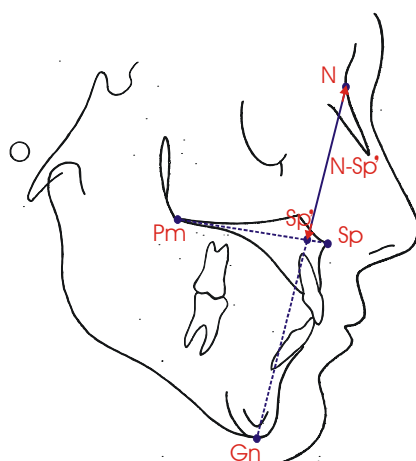


Abb. 17: N-SP'(mm)

### **N-Sp'-Strecke**

= mittlere anteriore Gesichtshöhe (Abb. 17):

Der N-Sp'-Strecke beschreibt die Größe der mittleren Gesichtshöhe.

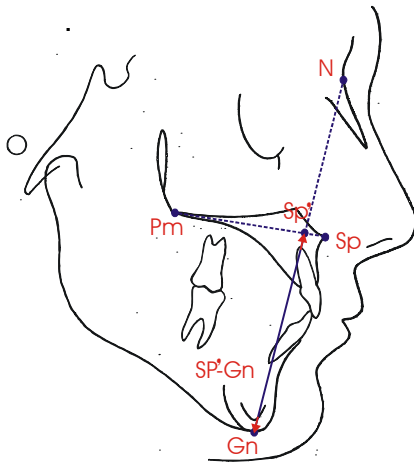


Abb.18: Sp'-Gn (mm)

### Sp'-Gn-Strecke

= untere anteriore Gesichtshöhe (Abb. 18):

Die untere Gesichtshöhe wird durch die Sp'-Gn-Strecke charakterisiert.

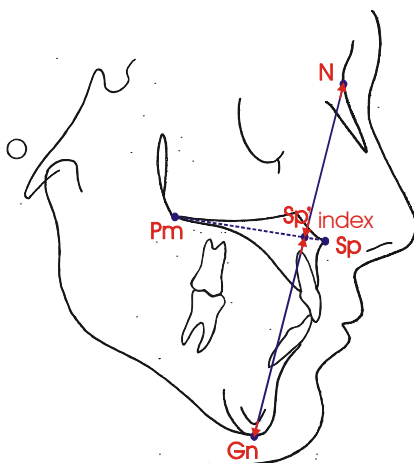


Abb. 19: Index (%)

### Sp'/Sp'-Gn\*100%

= Index für die anteriore Gesichtshöhe (Abb. 19):

Beziehung zwischen mittlerer (N-Sp') und unterer (Sp'-Gn) Teilhöhe des Gesichts.

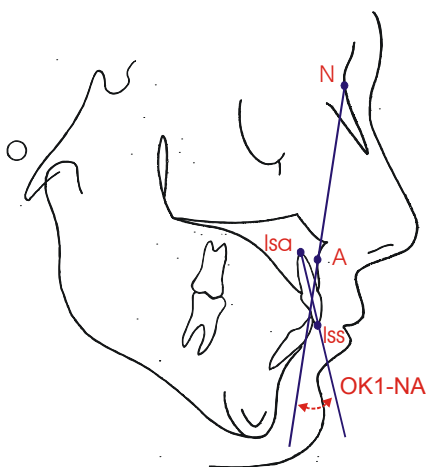


Abb. 20: OK1-NA

### OK1-NA-Winkel

= Achsenneigungswinkel der Oberkiefer-Inzisivi (Abb. 20):

Der OK1-NA-Winkel beschreibt die Stellung der oberen Inzisivi zur Basis der Maxilla.



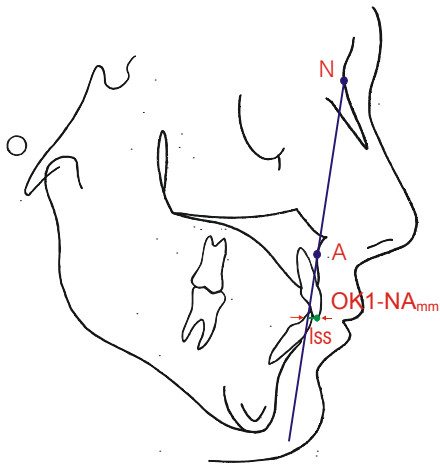


Abb.21:OK1-NA (mm)

### OK1-NAmm-Strecke

= sagittale Position der Oberkiefer-Inzisivi  
(Abb. 21):

Die Strecke OK1-NAmm ergibt sich aus dem Abstand der Inzisalkante der Oberkiefer-Inzisivi zur NA-Linie und beschreibt die sagittale Lage der Oberkiefer-Inzisivi.

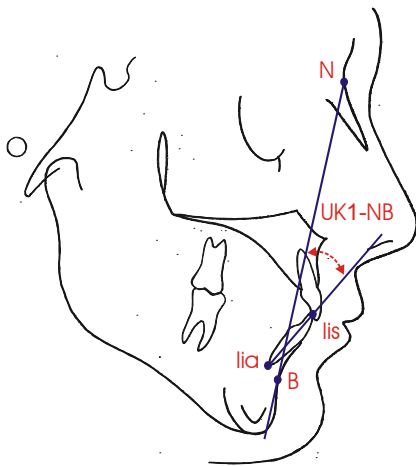


Abb.22: UK1-NB (mm)

### UK1-NB-Winkel

= Achsenneigungswinkel der Unterkiefer-Inzisivi (Abb. 22):

Der UK1-NB-Winkel beschreibt die Inklination der unteren Inzisivi zur Basis der Mandibula.

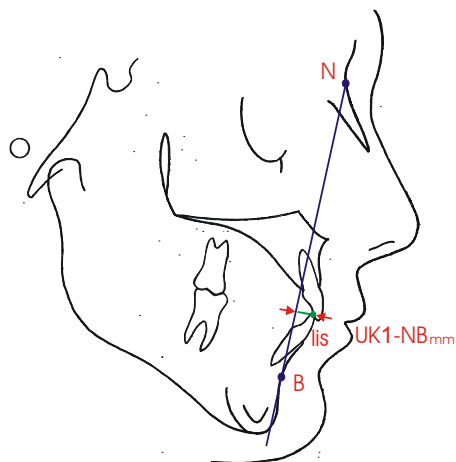


Abb.23: UK1-NB (mm)

### UK1-NBmm-Strecke

= sagittale Position der Unterkiefer-Inzisivi  
(Abb. 23):

Die Strecke UK1-NBmm ergibt sich aus dem Abstand der Inzisalkante der Unterkiefer-Inzisivi zur NB-Linie und beschreibt die sagittale Stellung der Unterkiefer-Inzisivi.

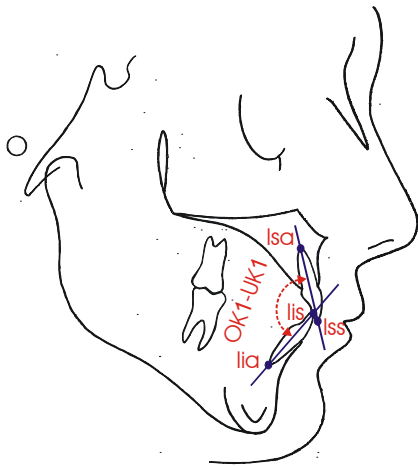


Abb.24: OK1-UK1

### **OK1-UK1-Winkel**

= Interinzisalwinkel (Abb. 24):

Der OK1-UK1-Winkel zeigt die Inklination der oberen zu den unteren Inzisivi und wird Interinzisalwinkel benannt.

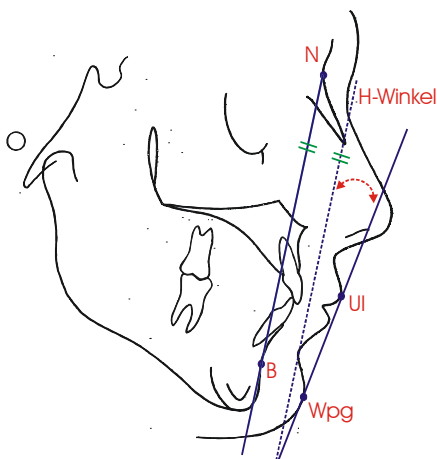


Abb.25: H-Winkel

### **H-Winkel**

= Holdaway-Winkel (Abb. 25):

Die Relation der Weichteile (H-Linie) zum Hartgewebsprofil (NB-Linie) wird durch den H-Winkel gekennzeichnet und bestimmt mit das ästhetische Erscheinungsbild.

### 3. Literaturübersicht

Die Röntgenkephalometrie wird außer zur Diagnostik und Beobachtung des kraniofaziale Wachstums und der Planung und Bewertung einer kieferorthopädischen Therapie auch erfolgreich zur Erforschung der kraniofazialen Morphologie verschiedener Rassen oder ethnischer Gruppen verwendet.

HELLMANN<sup>[27]</sup> (1933) untersuchte das kraniofaziale Muster von 705 Männern und 998 Frauen im Alter von drei und 22 Jahren und fand heraus, dass das Gesichtswachstum in der anteroposterioren Richtung (Tiefe) sehr groß war, aber weniger in der vertikalen Richtung (Höhe) erfolgte, und erst zuletzt eine transversalen Ausdehnung eintrat. Die Proportionen von vertikalen Veränderungen wurden in der Ramusgegend größer geschätzt als im anterioren Bereich des Gesichts. Er zeigte, dass Gesichtswachstum mehr als ein bloßer Größenzuwachs ist. Vielmehr wachsen verschiedene Regionen in unterschiedlichem Tempo und diese Tatsache nannte er „Differentialwachstum“.

GOLDSTEIN<sup>[22]</sup> (1936) untersuchte Gesichts- und Kopfformen von 50 weißen Amerikanern im Alter zwischen 3 und 21 Jahren. Er beobachtete Wachstumsschübe bis zum Alter von 5 Jahren, gefolgt von gemäßigtem Anstieg des Wachstumsniveaus oder sogar einer Verzögerung bei ungefähr 13 jährigen oder bis zum Beginn der Pubertät. Nach dem pubertalen Temposchub gab es nochmals ein gemäßigtes Ansteigen des Niveaus bis zum Abschluss des Wachstums als Erwachsener. Was die Proportionsveränderungen betrifft, so wuchs der Gesichtsschädel mit einer größeren Geschwindigkeit als der Hirnschädel: während die Länge des Kopfes um 16% im Alter zwischen 13 und 21 Jahren anstieg, steigerte sich die Höhe des Gesichts um 38%.

BJÖRK<sup>[8]</sup> (1947) entwickelte ein Winkelsystem, um das kraniofaziale skelettale Muster darzustellen und zu definieren. Seine Studie führte er an 322 schwedischen 12 jährigen Knaben und an 281 schwedischen Wehrdienstpflichtigen im Alter von 21-22 Jahren durch. Seine Ergebnisse zeigten, dass wachstumsbedingte Veränderungen im Kopf und Gesichtsbereich proportional und abhängig vom Alter sind und dass diese Veränderungen sich in Winkeln oder linearen Maßen eines Polygons fanden, welches die Veränderungen im Gesichtsprofil wiedergibt. Dem

gemäß beeinflusst eine Veränderung im Verhältnis der Zahnbögen den Grad des Überbisses, während verlängerte oder kurze kraniale Basen aufsteigende oder absteigende Sättel, Gelenke und Winkel zu Veränderungen im Gesichtsprofil führen.

BRODIE<sup>[14]</sup> (1953) untersuchte in Fortsetzung seiner ersten Studie von 1941 an Bürgern im Alter zwischen drei Monate und sieben Jahren die späteren Wachstumsveränderungen im menschlichen Gesicht im Alter zwischen acht und 17 Jahren. Er fügte einer Anzahl von Mustern hinzu, die er bei neunzehn Probanden fand. Seine Ergebnisse zeigten Abweichungen im fazialen Wachstumsverhalten. Unterschiede wurden nicht nur innerhalb der individuellen, sondern auch zwischen den unterschiedlichen Gruppen wahrgenommen, obwohl die kennzeichnende Einheitlichkeit und Stabilität der individuellen, Muster bewahrt worden war.

Eine andere wichtige Schlussfolgerung:

Kein Individuum kann nach einem statistischen Kriterium, das von einer Gruppe hergeleitet wurde, beurteilt werden. Es kann auch nicht auf der Basis von einem einzelnen Winkel oder sogar einer Kombination von Winkeln eine Diagnose gestellt werden.

NANDA<sup>[36]</sup> (1955) untersuchte die Wachstumsgeschwindigkeit von einzelnen fazialen Regionen an Hand der Kephalometrien von 15 weißen Kaukasiern (zehn männliche und fünf weibliche) im Altersbereich zwischen vier bis 20 Jahren. Sieben lineare Abmessungen waren so gewählt worden, dass sie die Konturen des gesamten Kopfes repräsentierten. Die Ergebnisse zeigten, dass nicht alle Abmessungen sich mit der gleichen, durchschnittlichen Geschwindigkeit veränderten. Auch während des allgemeinen zirkulären Pubertätsschubes waren der Beginn und der Höhepunkt der Wachstumsgeschwindigkeit unterschiedlich. Die Wachstumskurven von allen fazialen Abmessungen folgten typischerweise den allgemeinen skelettalen Wachstumskurven.

Der SN-Wert ist allerdings vom neutralen und generellen Körperwachstum beeinflusst. Im Allgemeinen zeigten Mädchen während der Pubertät weniger Wachstum im Gesichtsbereich als Knaben.

BJÖRK<sup>[9]</sup> hat 1955 seine kephalometrischen Untersuchung weitergeführt. Bezüglich des kranialen Basiswachstums im Alter zwischen 12 und 20 Jahren bei 243

schwedischen Knaben zeigte sich, dass das Wachstum der fazialen Strukturen über das Erwachsenenalter hinaus bei sehr langsamer Wachstumsgeschwindigkeit fortbesteht. Die Wachstumszunahme entlang der spheno-occipitalen Synchondrosis dient zum Verlängern des Clivus, trägt die glenoidale fossa und stützt sich mandibulardorsal ab gegen den frontalen Abschnitt der kranialen Basis. Die Länge der anterior-kranialen Fossa blieb nahezu konstant und die Position der N-S-Linie war bemerkenswert stabil im Verhältnis zu kraniofazialen Strukturen. Aus diesem Grund scheint die N-S-Linie während der Pubertätsphase beim Mann als eine Referenzlinie angemessen zu sein.

BAMBHA<sup>[4]</sup> leitete 1961 eine Longitudinal-Studie über Gesichts- Schädelwachstum bei 50 weißen Amerikanern (25 Knaben und Mädchen) und setzte die Ergebnisse in Bezug zum Körperwachstum. Seine Ergebnisse stimmten mit denen von Broadbent<sup>[11]</sup> (1937) und Brodie<sup>[13]</sup> (1941) überein, die herausgefunden hatten, dass das faziale Muster ab Abschluss der zweiten Dentition zu keinen weiteren kennzeichnenden Veränderungen in den Proportionen des Gesichts führt. Es gab definitiv einen vorpubertären Wachstumsschub, der gewöhnlich etwas später als der des Körperwachstumsschubes lag. Das Gesicht zeigt eine kleine Zunahme des Wachstums nachdem das Wachstum der Körpergröße abgeschlossen ist. Dieser Befund war ausgeprägter bei Knaben als bei Mädchen.

SCHUDY<sup>[47]</sup> (1963) führte eine Studie an 400 Probanden mit „normaler“ und „abnormaler“ Okklusion durch und berücksichtigte die vertikale Dimension als den wichtigsten Faktor für die Beschreibung des morphologischen Typus des menschlichen Gesichts. Disharmonien im vertikalem Wachstum spiegeln sich in SN-MP-Winkel und im OM (okklusal-mandibular Ebene = Okklusionsebene) – Winkel. Schudy verdeutlichte, dass die Begriffe „retrognath“ und „prognath“, zur Beschreibung des Gesichtstyps inadäquat sind. Abweichungen in der Vertikalen sind signifikanter als in der Anteriorposterioren und aus diesem Grund wurde später der Begriff „Gesichtsabweichung“ durch Schudy<sup>[47]</sup> (1964) eingeführt. Die Begriffe „hyperdivergent“ und „hypodivergent“ gelten als Extreme der fazialen Divergenz. Weiter unterstrich er, dass die Beachtung der Vertikalen für den Kieferorthopäden das Wichtigste ist.

HOPKIN<sup>[29]</sup> (1968) leitete eine kephalometrische Studie an 96 schottischen Schulkindern (46 männlich und 50 weiblich). Er analysierte die kraniale Basis-Ausdehnung und deren Effekt auf das kraniofaziale Muster und das anteroposteriore Verhältnis vom Ober- und Unterkiefer. Seine Rückschlüsse waren in Übereinstimmung mit Bjork<sup>[8]</sup> (1947) nachdem die linearen Ausdehnungen S-N und S-Ar zusammen mit N-S-Ar-Winkel für die Unterschiede im gesamten Kiefer (OK und UK) und im Zahnbogen-Verhältnis verantwortlich waren.

ENLOW<sup>[18]</sup> et al. (1969) prägten den Begriff „kephalometrische Wachstumsanalyse“ basierend auf individueller Morphologie und Wachstumscharakteristika. Die Autoren verfolgten das Wachstum des Schädels von drei Probanden im Alter zwischen 7-14 Jahren, 7-18 Jahren und 8-14 Jahren. Sie kamen zum Schluss, daß die meisten Knochen nicht als isolierte, unverwandte oder unabhängige Einheiten wachsen. Wenn ein Teil sich vergrößert, muss sein Gegenstück sich auch vergrößern oder verschieben, damit das faciale Gleichgewicht erhalten bleibt. Klinischen Beispiele präsentierten sie in der Studie von 8-14.6 jährigen. Das Konzept bestätigte das äquivalente Gleichgewicht, und zeigte auch, dass andererseits kein Gleichgewicht des vertikalen und horizontalen Wachstums existiert. Bei verschiedenen Intervallen zwischen der Wachstumszunahme im nasomaxillären Komplex, der Mandibula und der kranialen Basis trat ein Kompensationseffekt auf, um eine morphologische Anpassung zu erhalten.

BROADBENT<sup>[12]</sup> und seine Kollegen (1975) entwickelten, was Bolton „standards of dentofacial growth“ nannte. Ihre longitudinale Datenbank bestand aus fast 5000 wachsenden Kaukasiern beider Geschlechter im Alter von 1 bis 18 Jahren. Sie fanden, dass die normalen dentofazialen Wachstumsveränderungen von drei Faktoren abhängen: Alter, Geschlecht und Rasse. Eine ähnliche Longitudinal-Studie wurde durch Riolo<sup>[44]</sup> et al., (1979) an 83 weißen amerikanischen Schulkindern (47 männlich, 36 weiblich) im Alter zwischen 6 und 16 Jahren (Michigan Beispiel) durchgeführt. Ihre Ergebnisse stimmten überein mit den von Broadbent<sup>[12]</sup> et al. (1975), wonach amerikanische Kaukasier alle ein ähnliches Wachstumsschema abhängig vom Alter und Geschlecht zeigten. Der dentoalveoläre Komplex blieb ungefähr gleich, während lineare Vergrößerungen mit dem Alter anstiegen und zwar bei männlichen mehr als bei weiblichen Personen.

Eine andere Longitudinal-Studie von 65 britischen Kaukasiern im Alter zwischen 5 und 17 Jahren (30 männliche, 35 weibliche) wurde durch Bhatia und Leighton<sup>[5]</sup> (1993) durchgeführt.

NANDA<sup>[37]</sup> (1991) beschäftigte sich in seiner longitudinalen Analyse mit dem Wachstum der anterior-kranialen Basis von Oberkiefer und Unterkiefer während der vorpubertären Entwicklung und während des pubertalen Wachstumsschubes. Nach dieser Studie wuchsen die fazialen Dimensionen (S-N, ANS-PNS, Ar-Pog.) nicht gleich, aber das gleiche generelle Verhältnis zueinander bleibt von der frühen Kindheit bis zum Erwachsenenalter erhalten. Die frühe Einstellung des Wachstums von S-N im Alter von 6-7 Jahren, das nahe Wachstumsende vom Oberkiefer im Alter von 9-10 Jahren und das fortbestehende Wachstum vom Unterkiefer waren verantwortlich für die Modifikation der Gesichtsform.

VAN DER BEEK<sup>[58]</sup> et al., (1991) untersuchten über längere Zeit die Veränderungen der Vertikalen des Gesichtsschädels von 72 holländischen Mädchen im Alter zwischen 7 und 14 Jahren. Ihre Ergebnisse zeigten eine niedrige Korrelation zwischen den Wachstumsparametern von der anterioren und posterioren Gesichtshöhe, während eine solide Korrelation zwischen Mandibularebenenwinkel und der anterioren Gesichtshöhe entdeckt wurde. Dies bestätigte die starke Auswirkung der anterioren Gesichtshöhe auf den Winkel der Mandibularebene und auf die Bildung der verschiedenen Gesichtstypen, die schon Schudy<sup>[47]</sup> (1964) nannte.

HASUND<sup>[24]</sup> et al. berücksichtigt bei der individualisierten Kephalemetrie für die Bergen Technik die personenbezogenen Variationen in der Gesichtsmorphologie. Für die Analysen werden keine Durchschnittsnormwerte benutzt, sondern die kephalometrischen Variablen in Abhängigkeit von der individuellen Gesichtsmorphologie eines jeden Patienten betrachtet.

In den Korrelationsuntersuchungen unbehandelter junger Erwachsener mit Idealokklusion bestehend aus 275 Probanden aus Hamburg, München und Bergen fanden SEGNER und HASUND<sup>[51]</sup> eine gewisse Abhängigkeit der verschiedenen kephalometrischen Variablen voneinander, worauf sie die Werte der Variablen SNA,

SNB, NSBa, NL-NSL, ML-MSL und ML-NL mit Hilfe von Regressionsgleichungen in ihre „Harmoniebox“ einander zuordneten.

Anhand des Kephalogrammes sind longitudinalstudien Wachstumsmuster zu erkennen, aber es gelingt auch die skelettale Identität bzw. ethnischen Besonderheiten solcher Daten als Charakteristika festzuhalten. Es bestehen jeweils personenbezogene Normabweichungen, aber man kann auch für bestimmte Rassen kennzeichnende Kephalogramme beschreiben.

NANDA und GOSH<sup>[38]</sup> (1995) bewerteten in einer longitudinalen kephalometrischen Studie von 86 normalen weißen Amerikanern (46 männlich und 40 weiblich) das Wachstumsschema an den Punkten A, B und Pog. Protokolle wurden mit 6, 12, 18 und 24 Lebensjahren erstellt, um die vier Entwicklungsphasen zu repräsentieren: Kindheit, Jugendliche, junge Erwachsene und Erwachsene. Sie schlossen, dass:

1. Weibliche Bürger weniger Wachstumsveränderungen zeigten als männliche;
2. Die größte Wachstumszunahme kam bei weiblichem Geschlecht im Zeitraum von 6 bis 12 Lebensjahren und beim männlichen Geschlecht von 12 bis 18 Lebensjahren zustande;
3. Der sagittale Wachstumsschub bei den Punkten A, B und Pogonion war größer zum Punkt B im Verhältnis zum Punkt A und sogar größer im Verhältnis zum Pogonion und im Verhältnis zu den Punkten A und B.

Somit prägen die verschiedenen Wachstumsveränderungen zwischen den drei Punkten das skelettale Gesichtsprofil.

SALEH<sup>[45]</sup>, F (1996) versuchte bei Libanesen die idealen und ästhetischen Werte herauszufinden, um die Entwicklung des kraniofazialen Wachstums zu evaluieren. Die Untersuchung beinhaltet 308 Patienten zwischen 9 und 15 Jahren (155 Knaben, 153 Mädchen) mit einem normalen akzeptablen Gebiss und fazialer Harmonie.

Seine Befunde zeigten:

1. Die Wachstumsperioden zwischen 9 und 15 Jahren zeigen ein konstantes Wachstumsmuster für beide Geschlechter, und der Gesichtstyp wird beibehalten trotz Altersveränderungen;



2. Die Größe der Änderung im kraniofazialen Wachstum war während dieser Periode größer bei den Knaben als bei den Mädchen;
3. Der NApog Winkel in der Konvexität oder Konkavität im Gesichtsprofil blieb konstant im Verhältnis und gleich wie bei den britischen Kaukasien, aber mit Unterschieden zu den weißen Amerikanern;
4. Die dento- alveolären Werte bei den Libanesen waren ähnlich wie bei den britischen Kaukasiern, aber unterschieden sich von den Werten der ägyptischen und jordanischen Probanden, die einen größeren Interinzisal - Winkel mit größerer Tendenz zu bimaxillären Protrusion zeigten.

Als Schlussfolgerung stellte er heraus, dass die Libanesen keine fazialen skelettalen Charakteristika haben, die sie deutlich von weißen Kaukasiern unterscheiden.

SALTI<sup>[46]</sup>, S (1998) untersuchte die kraniofaziale Morphologie von Probanden im Durchschnittsalter von 9,4 Jahre. Als Probanden wurden von 1000 Schülern aus Syrien 50 (26 Männer, 24 Frauen) ausgesucht, welche ein eugnathes Gebiss aufwiesen. 50 seitliche Fernröntgenaufnahmen wurden mit verschiedenen internationalen

Werten (Mc Namara, Downs, Jarabak, Björk ) verglichen.

Es ergaben sich wenige Unterschiede in der kraniofazialen Morphologie bei den syrischen Kindern verglichen mit den oben genannten Studien.

Weltweit wurden von verschiedenen Autoren kephalometrische Studien zu unterschiedlichen ethnischen Gruppen erstellt.

Sie berichteten über Araber Aboul-Azm<sup>[1]</sup>, Bishara<sup>[6]</sup>, über Griechen Haralabakis<sup>[22]</sup>, über Amerikaner McNamara<sup>[34]</sup> et al., Franchi<sup>[21]</sup> et al., über Afroamerikanern Richardson<sup>[42]</sup>, über Philippinos Narnjella<sup>[39]</sup>, über Thailänder Ngarmprasertchai<sup>[40]</sup>.

COON<sup>[17]</sup> et al. (1950) beschrieb Rassen als phänotypisch unterschiedliche Populationen mit sechs Einzelgruppen:

Negride, Mongoloide, Australide, Amerikanische Indianer, und Polynesier. Die Autoren waren sich mit Lewis<sup>[32]</sup> (1969) einig darin, dass sich die Rassen dynamisch ständig fortentwickeln und neu formen. Sie legten eine Liste von 30 Untergruppen

fest auf der Basis des Entwicklungsstadiums, das sich in bestimmten Eigenschaften des Schädels, des Körpers, der Haut und des Gesichtstyps widerspiegelt.

LEWIS<sup>[33]</sup> et al (1969) wiesen auf die Tatsache hin, dass es drei große Hauptgruppen bzw. drei große Hauptrassen gibt, nämlich Kaukasier, Negroide und Mongoloide und zwei kleinere Rassen, die so genannte „Australische Rasse“ und die amerikanischen Indianer. Die kaukasische Rasse wiederum lässt sich unterteilen in die Nordische-, die Mittelmeer- und die alpine Rasse. Lewis glaubte, dass alle bestehenden Rassen (Hybridrassen) als Ergebnis von mehreren „Wanderwellen“ entstanden und manche entwickelten sich unterschiedlich infolge der klimatischen Umgebung. Dies wurde durch Montague und Ashley<sup>[35]</sup> (1964) bestätigt, die im Mittelmeerraum Kaukasier mit anderen Gesichtszügen fanden als im sonstigen Europa.

ABOUL-AZM<sup>[1]</sup> et al, (1984) leitete eine Querschnittsstudie an 200 erwachsenen ägyptischen Kaukasiern (100 männliche und 100 weibliche) mit „normaler“ Okklusion. im Altersbereich von 18 bis 25 Jahren. Er wies darauf hin, dass es unlogisch sei in Ägypten nach amerikanischen oder europäischen Standards Fälle zu behandeln. Deshalb wurden kraniofaziale Normen für die ägyptische Bevölkerung entwickelt.

BISHARA UND JAKOBSEN<sup>[7]</sup> (1985) erforschten die longitudinalen-Veränderungen an drei „normalen“ Gesichtstypen von weißen Amerikanern und verglichen diese mit den dentofazialen Verhältnissen, betrachtet als absolute und zunehmende Wachstumsveränderungen im Alter zwischen 5 und 25,5 Jahren. Ihre Befunde zeigten, dass es eine starke Tendenz zum Erhalt des originalen Gesichtstyps gab. Im Alter zeigten Personen, jedes Gesichtstyps die größten Abweichungen im Verhältnis der verschiedenen dentofazialen Strukturen.

BISHARA<sup>[6]</sup> et al, (1990) verglichen im Rahmen einer kephalometrischen Studie dentofaziale Parameter von Ägyptern und von weißen nord-amerikanischen Jugendlichen. Das ägyptische Beispiel setzte sich aus 90 „normalen“ Schulkindern (39 männliche und 51 weibliche) im Alter zwischen 12 und 14 Jahren zusammen. Das „weiße“ amerikanische Beispiel umfasste 55 Probanden (33 männliche und 22 weibliche) im gleichen Altersbereich. Die Vergleiche zeigten, dass ägyptische Knaben eine größere Tendenz zur bimaxillären dentalen Protrusion gegenüber den

„weißen“ amerikanischen Knaben haben. Ägyptische Mädchen jedoch haben skelettal ein mehr konvexes Profil und die Tendenz zur größeren mandibulären dentalen Protrusion als amerikanische Mädchen. Trotz dieser Differenzen schlossen die Autoren, dass es eine große Ähnlichkeit in der gesamten Gesichtsmorphologie zwischen den zwei Bevölkerungsgruppen gab.

AL-JASSER<sup>[2]</sup> (1991) verglich Kephalogramme von Saudis mit bekannten Standards für kaukasische Populationen anhand der Steiner-Analyse.

Saudis wiesen eine ähnliche skelettale Relation auf und dental lag eine Tendenz zur bimaxillären Protrusion vor. Des Weiteren konnte eine geringere untere Gesichtshöhe festgestellt werden. Es konnte bewiesen werden, dass sogar in ausgewählten, so genannten „wohl proportionierten Gesichtern“ von Saudis fundamentale Unterschiede der kraniofazialen Struktur verglichen mit der Norm nach Steiner zu finden sind.

RICHARDSON<sup>[42]</sup> (1991) analysierte Gesichtsveränderungen bei 82 Afroamerikanern (41 weiblich und 41 männlich) im Alter von 6 bis 16 Jahren und verglich seine Ergebnisse mit einer historischen Kontrollgruppe von europäischen-Amerikanern der Bolton Standards von Broadbent<sup>[12]</sup> et al., (1975) und dem Michigan Beispiel von Riolo<sup>[44]</sup> et al (1979). Die Ergebnisse stimmten mit denen von Brodie<sup>[13] [14]</sup> (1941, 1953) überein und zeigten, dass Gesichter eine Basiskonfiguration haben, obwohl unterschiedliche Typen identifizierbar sind. Richardsons<sup>[42]</sup> Ergebnisse stimmten mit denen von Brodie dahingehend überein, dass das „Muster“, so stabil ist, dass dies erlaubt ein Kind anzuschauen und voraus zu sagen wie es erwachsen aussehen wird. Als sie die knöchernen fazialen Strukturen von Afroamerikanern mit den Europäischen-Amerikanern verglichen, fanden sie, dass sie sehr ähnlich waren bis auf den Hauptunterschied in der dentoalveolären Gegend.

NGARMPRASERTCHAI<sup>[40]</sup> S., (2002) standen für eine Vergleichsstudie eine kraniofaziale Kephalometrie von Fernröntgenseitenbilder von 271 Probanden zur Verfügung. 70 Fernröntgenseitenbilder stammten von Patienten aus Nordthailand und zwar 34 männlichen und 36 weiblichen im Alter zwischen 15 und 29 Jahren, im Mittel 20 Jahre alt.

Als Vergleichsgruppe wurden aus Deutschland die Werte von 201 Fernröntgenseitenbildern übernommen.

Alle Probanden, bei denen immer eine eugnathe Okklusion (Klasse I nach ANGLE<sup>[3]</sup>) vorlag und die keinerlei kieferorthopädische Behandlung erfahren hatten, wiesen auch Overjet- und Overbite –Werte im ästhetisch akzeptablen Normbereich auf.

Zusammenfassend ergaben sich folgende Ergebnisse im Vergleich der dento-kraniofazialen Morphologie beider ethnischer Gruppen:

1. Die dentale Morphologie bei Thailändern wird charakterisiert durch die bimaxilläre Protrusion der Inzisivi.
2. Das Gesichtsprofil bei Thailändern zeigt eine größere Konvexität als man sie bei den Deutschen findet, was auch durch den signifikant vergrößerten Holdaway –Winkel (H-Winkel) reflektiert wird.
3. Unterscheidet man bei dem Vergleich der ethnischen Gruppen zwischen den Geschlechtern, so ergeben sich in Relation zur jeweiligen Gesamtgruppe Differenzen bei den Variablen SNPg, NSBa, ML-NSL und ML-NL. Somit kann die kraniofaziale Morphologie im untersuchten Probandengut nicht als geschlechtsneutral angesehen werden

NARNJILLA<sup>[39]</sup> (2004) verglich im Rahmen einer kephalometrischen Studie dentofaziale Parameter von 81 philippinische Probanden (44 männlich und 37 weiblich) der Studenten der Universität Manila Central nach folgenden Kriterien: 100% philippinische Abstammung, bis zu Generation der Ur-Großeltern nachvollziehbar, akzeptables Gesichtsprofil und Gesichtssymmetrie, Angle-Klasse-1 Okklusion ohne Engstand, alle Zähne ohne Berücksichtigung der Weisheitszähne angelegt, keine kieferorthopädische Vorbehandlung.

Die deutschen Probanden, (78 männlich und 123 weiblich) wurden aus Hamburg und München ausgewählt. Das Durchschnittsalter beider Gruppen betrug 18 Jahre.

Ein hoch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen wurde für das untere Gesichtsdrittel gefunden, denn die skelettale Morphologie bei philippinischen Probanden wurde charakterisiert durch die posteriore Inklinations der apikalen Basis der Mandibula mit einem kleineren Kinn.

Die dentale Morphologie bei philippinischen Probanden wurde charakterisiert durch die bimaxilläre Protrusion der Incisivi.

Das Gesichtsprofil bei philippinischen Probanden zeigt eine Konvexität im Vergleich mit den deutschen Probanden.

Die vorangegangenen Befunde lassen vermuten, dass ein ethnischer Unterschied bei den Gesichtsstrukturen existiert. Diese Entdeckungen zeigen, dass die zusammengesetzten kephalometrischen Normen aus einer ethnischen Gruppe kein korrektes Gesichtsmuster für eine andere Rasse erbringen.

## 4. Fragestellung der Arbeit

Die ethnischen Besonderheiten der deutschen und syrischen Population sollen durch die Auswertung der unter kieferorthopädischen Vorgaben erstellten Fernröntgenseitenbilder aus Syrien und aus zwei deutschen Regionen (Universität München und Universität Hamburg) verifiziert oder verdeutlicht werden.

Eine Überprüfung der Messwerte erfolgt mit statistischen Mitteln.

Hierbei findet eine geschlechtsspezifisch unterteilte Untersuchung der Gruppen, sowie eine Überprüfung der Einzelergebnisse statt.

Mittels der Mittelwerte der Ergebnisse aus den Untersuchungen von syrischen und deutschen Probanden soll durch Regression die Korrelation der fünf skelettalen kephalometrischen Variablen SNA, NL-NSL, NSBa, ML-NSL, und SNB ermittelt werden.

Die Arbeit über die „gleitende Normen“ von SEGNER und HASUND<sup>[51]</sup>, sowie deren „Harmoniebox“ bilden hierfür die Basis.

Jeweils eine Harmoniebox für Syrien und für Deutschland sollen aus den Ergebnissen der Regressionsgleichungen und der Standardfehler der Schätzung entwickelt werden.

## 5. Material und Methode

Für die geplante Untersuchung standen insgesamt 247 Probanden zur Verfügung. Dabei wurden für diese Vergleichstudie 46 Fernröntgenseitbilder von Patienten aus Syrien

durchgezeichnet und ausgewertet. Dieses Patientengut umfasste 27 männliche und 19 weibliche Personen im Alter zwischen 14 und 38 Jahren (Durchschnittsalter: 22 Jahre).

Aus Deutschland wurden die Werte der Fernröntgenseitenbilder von 201 Patienten von SEGNER<sup>[52]</sup> übernommen. Bei dieser Gruppe betrug das Durchschnittsalter 18 Jahre, davon kamen 71 Patienten aus dem Bereich in und um Hamburg (26 männliche und

45 weibliche), Aus den Untersuchungen an der Universität München stammten 130 Patienten davon waren (52 Männer und 78 Frauen) (Tab. 1).

Grundsätzlich handelte es sich um Probanden, bei denen eine eugnathe Okklusion (Klasse I nach ANGLE<sup>[3]</sup>) vorlag und die keinerlei kieferorthopädische Behandlung erfahren hatten. Overjet und Overbite waren im akzeptablen Normbereich.

	männlich	weiblich	gesamt
<b>Syrien</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>46</b>
<b>Hamburg</b>	<b>26</b>	<b>45</b>	<b>71</b>
<b>München</b>	<b>52</b>	<b>78</b>	<b>130</b>

Tab.1 : Probanden

## 5.1 Durchzeichnungen

Die Fernröntgenseitenbilder wurden jeweils unter standardisierten Bedingungen erstellt, durchgezeichnet (Abb. 26) und zweimal ausgewertet.

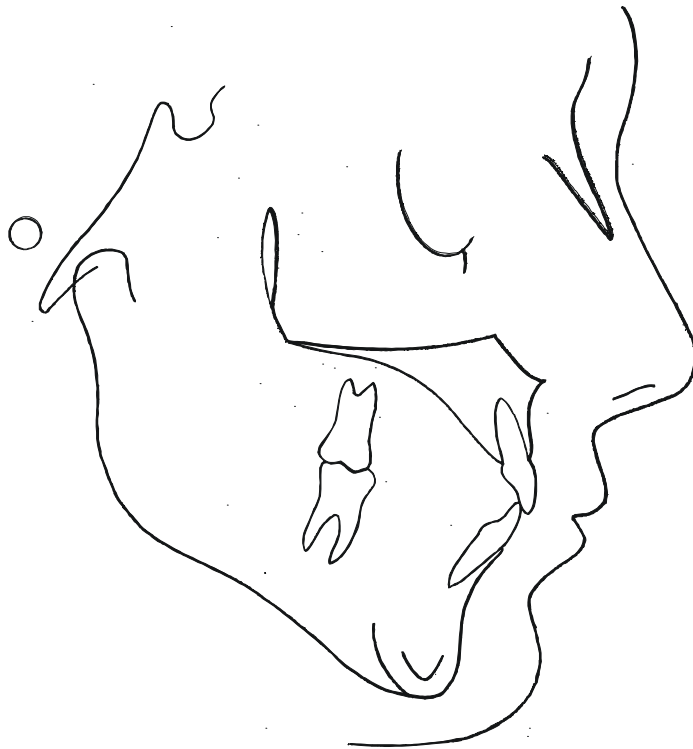


Abb. 26: Durchzeichnung



## 5.2 Statistische Auswertung

Die primäre statistische Auswertung der Messergebnisse erfolgte mit Microsoft® Excel Version 9.0. Für die weitere differenzierte Überprüfung der Daten kam das Programm SPSS® Version 10.0 von SPSS Inc. nach ZÖFEL und BÜHL <sup>[59]</sup> zum Einsatz.

Statistisch zu prüfen waren gemäß der Fragestellung ob und wie viel sich die kephalometrischen Messgrößen (SNA, SNB, ANB, SNPg, NSBa, Gn-tgo-Ar, N, Pg-NBmm, NL-NSL, ML-NL, N-Sp', Sp'-Gn, Index (N-Sp'/Sp'-Gn\*100%), OK1-NA, OK1-Namm, UK1-NBmm, OK1-UK1 und H) zwischen syrischen und deutschen Probanden unterscheiden. Weiter sollte der Einfluss geschlechtsspezifischer Unterschiede herausgearbeitet werden.

Die Darstellung erfolgte mittels der statistischen Parameter

- Arithmetischer Mittelwert (MW)
- Standardabweichung (STA)
- Minimum-Wert (MIN)
- Maximum-Wert (MAX)

Mit dem *Kolmogoroff-Smirnoff*-Test wurden alle Messgrößen auf die Hypothese einer zugrunde liegende Normalverteilung untersucht.

Die Prüfung relevanter Unterschiede bezüglich der Mittelwerte in den Stichproben wurde mit dem *T-Tests nach Student* für unabhängige Stichproben durchgeführt.

Die Gleichheit der Varianzen wurde mit dem *Levene-Test* nachgeprüft. Sie fand bei der Interpretation des T-Tests Berücksichtigung.

Global wurde ein Signifikanzniveau von 1% zugrunde gelegt:

- \* :  $P < 0,05$  = signifikanter Unterschied
- \*\* :  $P < 0,01$  = hoch signifikanter Unterschied
- \*\*\* :  $P < 0,001$  = höchst signifikanter Unterschied

Zur Anpassung und weiteren Konstruktion der Harmoniebox erfolgte eine deskriptive Auswertung der statistischen Verfahren.

Durch die Verwendung linearer Regressionsrechnungen erfolgte die Schätzung der postulierten linearen Abhängigkeit zwischen einer abhängigen und einer/mehreren unabhängigen Variablen/Kovariaten, wie man es bei SEGNER und HASUND<sup>[51]</sup> beschrieben findet.

Unter Einbeziehung einer oder mehrerer unabhängiger Variablen wurden die Koeffizienten der Regressionsgleichungen, die den Wert der abhängigen Variablen am besten vorhersagen, geschätzt.

Die fünf skelettalen kephalometrischen Variablen SNA, NL-NSL, NSBa, ML-NSL und SNB wurden ausführlicheren Betrachtungen unterzogen. Jeweils eine Harmoniebox für Syrien und für Deutschland wurde aus den Ergebnissen der Regressionsgleichungen und der Standardfehler der Schätzung erstellt.

## 6. Ergebnisse

### 6.1 Einzelergebnisse

Im Folgenden findet sich eine Darstellung der kephalometrischen Werte der Variablen der Fernröntgenseitenbilder von 46 syrischen Probanden (mittleres Alter: 22 Jahre) versus 201 von SEGNER<sup>[52]</sup> untersuchten, deutschen Probanden (mittleres Alter: 18 Jahre). Durch die Gegenüberstellung in Tabellen und Grafiken soll ein direkter Vergleich ermöglicht werden.

Als Basis für den Vergleich wiesen alle Probanden eine eugnathe Okklusion mit Neutralverzahnung (Angle-Klasse-I-Verzahnung), sowie einen sagittal und vertikal akzeptablen Überbiss auf.

Nach Überprüfung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungs-Test sind die syrischen Werte normalverteilt.

In den folgenden Tabellen und Grafiken wurden diese Mustercodierungen verwendet:

**Syrien:** \_\_\_\_\_

**Deutschland:** -----

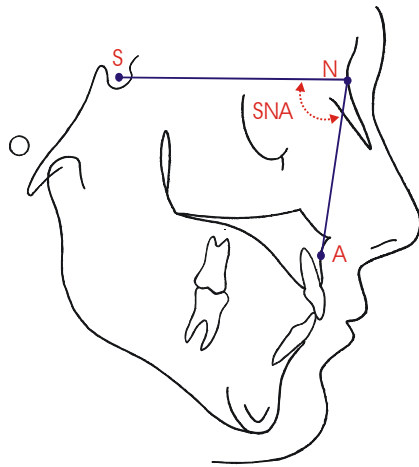


Abb. 27: SNA Syrien

Variable 1

## SNA- Winkel

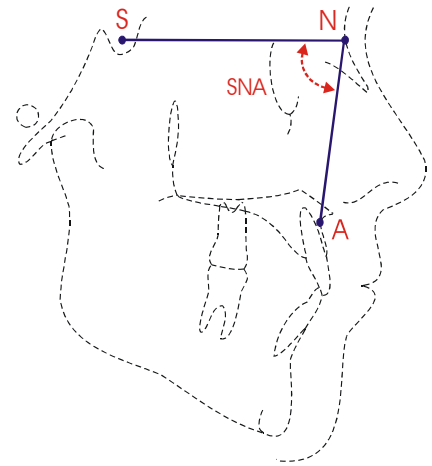


Abb. 28: SNA Deutschland

Tab.2: Die Unterschiede im SNA -Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	81,7	3,8	73,8	90,8	81,6	3,5	72,0	91,5	0,1	0,8
weiblich	81,9	3,7	76,6	90,1	82,9	3,4	72,0	92,0	-1,0	0,03*
gesamt	81,8	3,9	73,8	90,8	82,4	3,5	72,0	92,0	-0,6	0,07

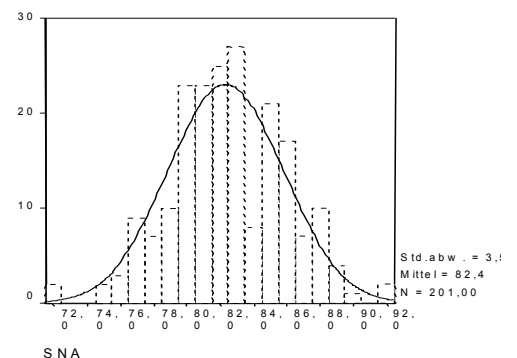
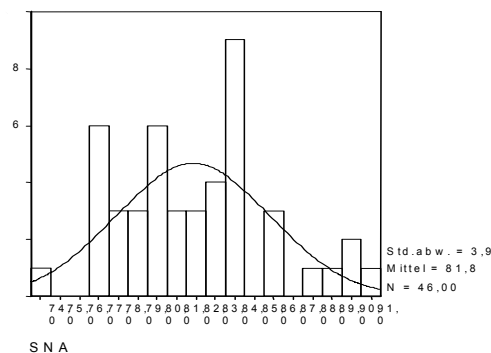


Abb. 29 und Abb. 30: Vergleich SNA-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der SNA-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $0,1^\circ$ , was nahezu eine Identität des Prognathiegrades der Maxilla in beiden Bevölkerungsgruppen bedeutet. Für  $\Delta$ MW besteht jedoch keine Signifikanz ( $p = 0,8$ ).

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $-1^\circ$  einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,03$ ), was bedeutet, dass der Prognathiegrad deutscher Frauen durchschnittlich  $1^\circ$  größer ist, als jener syrischer Frauen.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich lediglich ein Trend zur Signifikanz ( $p = 0,07$ ) für  $\Delta$  MW =  $-0,6^\circ$ .

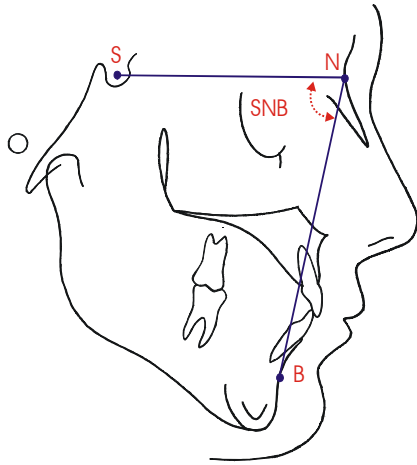


Abb. 31: SNB Syrien

Variable 2

## SNB-Winkel

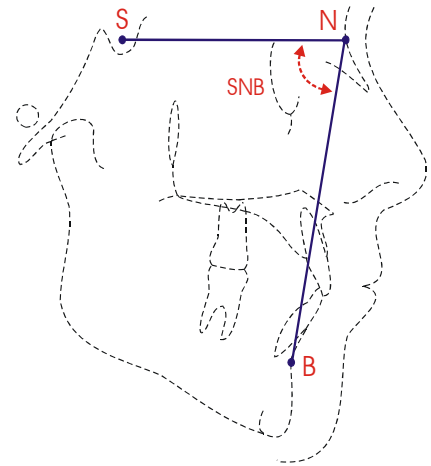


Abb. 32: SNB Deutschland

Tab. 3 Die Unterschiede im SNB -Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	78,3	3	73,3	85,8	79,8	3,2	72,4	88,6	-1,5	0,00***
weiblich	78,4	3,6	72,9	87,2	81,4	3,4	74,3	88,5	-3,0	0,00***
gesamt	78,4	3,3	72,9	87,2	80,8	3,4	72,4	88,6	-1,6	0,00***

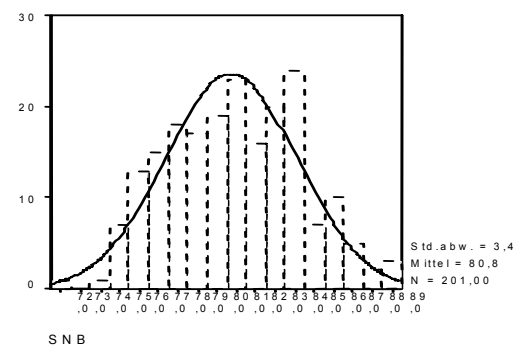
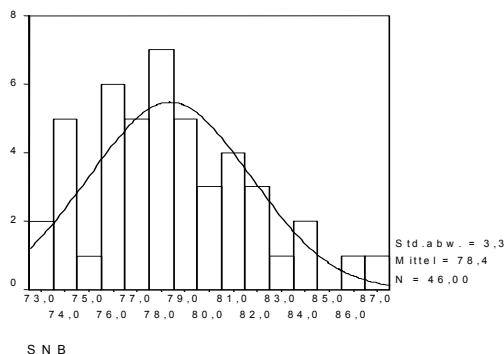


Abb. 33 und Abb. 34: Vergleich SNB-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der SNB-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-1,5^\circ$ , was einen ausgeprägten Prognathiegrad bei deutschen Probanden bedeutet. Für  $\Delta$ MW besteht jedoch große Signifikanz ( $p = 0,00***$ ).

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $-3^\circ$  einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der Prognathiegrad deutscher Frauen durchschnittlich  $3^\circ$  größer als jener der syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich lediglich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $-1,6$ .

## Variable 3

# ANB-Winkel

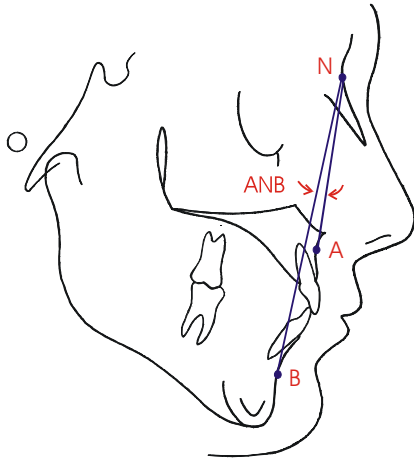


Abb. 35: ANB Syrien

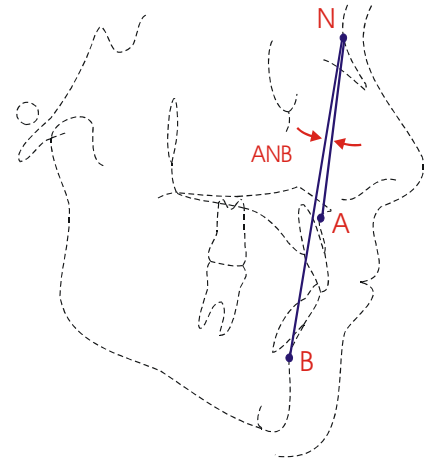


Abb. 36: ANB Deutschland

Tab. 4: Die Unterschiede im ANB -Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	3,4	2,4	-0,9	7,2	1,8	2,1	-4,0	6,0	2,6	0,00***
weiblich	3,6	1,9	0,6	6,8	1,5	2,1	-3,0	6,5	2,1	0,00***
gesamt	3,5	2,2	-0,9	7,2	1,6	2,1	-4,0	6,5	1,9	0,00***

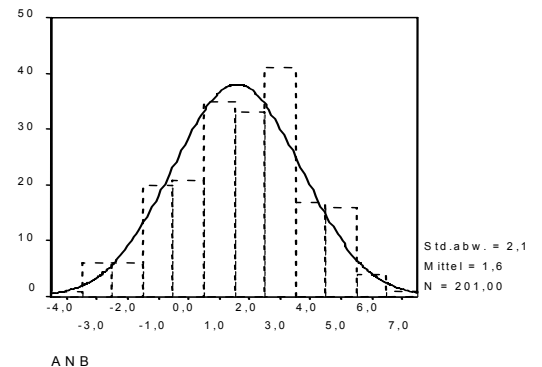
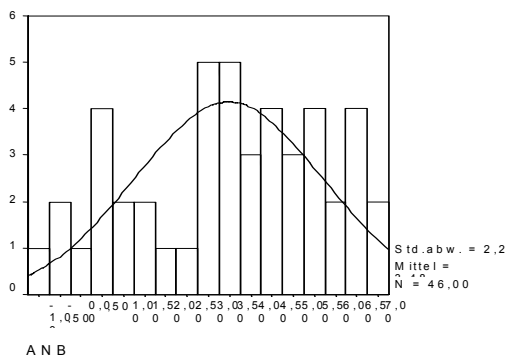


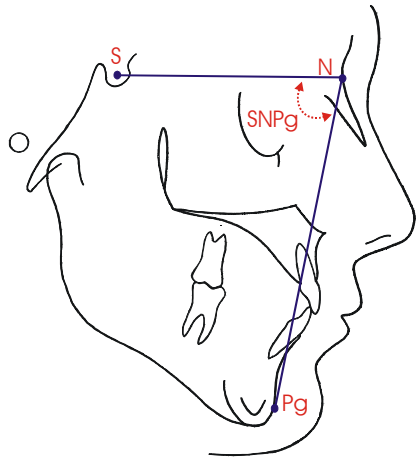
Abb.37 und Abb.38: Vergleich ANB-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der ANB-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $2,6^\circ$ , was einen höheren Prognathiegrad des sagittalen Interbasalwinkels bei syrischen Probanden bedeutet. Für  $\Delta$ MW besteht jedoch große Signifikanz ( $p = 0,00***$ ).

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $2,1^\circ$  einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der Prognathiegrad des sagittalen Interbasalwinkels deutscher Frauen durchschnittlich  $2,1^\circ$  kleiner als jener der syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich lediglich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $1,9^\circ$ .



Variable 4

## SNPg- Winkel

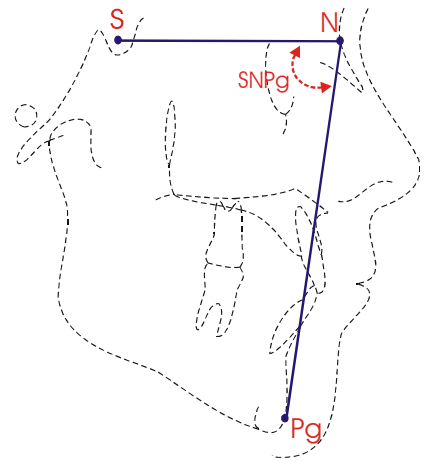


Abb. 39: SNPg Syrien

Abb. 40: SNPg Deutschland

Tab. 5: Die Unterschiede im SNPg-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	78,8	3,06	73,2	86,6	81,2	3,1	75,0	89,8	-2,4	0,00***
weiblich	79,4	4,3	72,8	89,3	82,9	3,6	75,2	90,5	-3,5	0,00***
gesamt	79,0	3,7	72,8	89,3	82,2	3,5	75,0	90,5	-3,2	0,00***

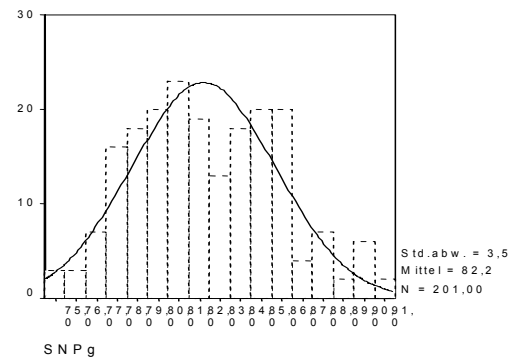
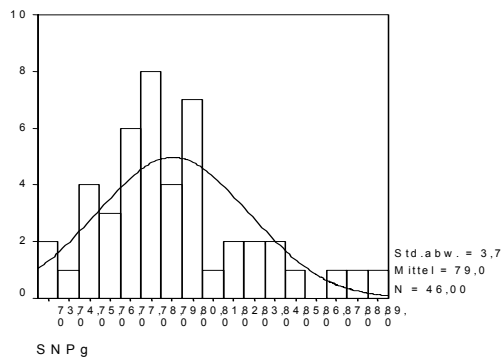


Abb. 41 und Abb.42: Vergleich SNPg-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der SNPg -Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-2,4^\circ$ , was einen großen Prognathiegrad der Mandibula in der deutschen Bevölkerungsgruppe bedeutet. Für  $\Delta$ MW besteht jedoch große Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), daher darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $-3,5^\circ$  einem signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der Prognathiegrad deutscher Frauen durchschnittlich  $-3,2^\circ$  größer, als jener der syrischen Frauen ist. Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich lediglich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $-3,2^\circ$ .

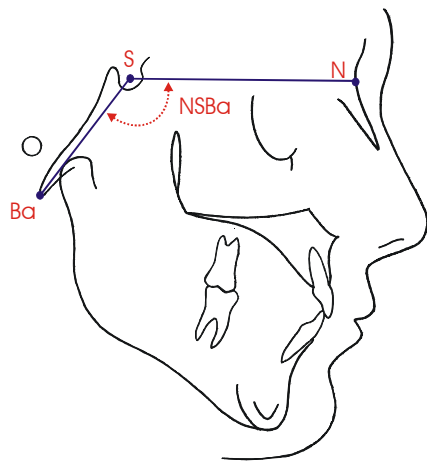


Abb. 43: SNBa Syrien

Variable 5

## NSBa-Winkel

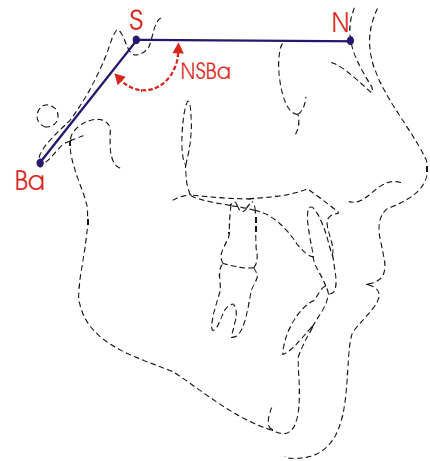


Abb. 44: SNBa Deutschland

Tab. 6: Die Unterschiede im NSBa-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P. Sig
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	130,1	4,47	119,7	138,3	131,5	3,9	122,9	146,0	-0,4	0,03*
weiblich	130,4	5,6	119	139,8	130,4	5,3	119,0	148,7	0	1
gesamt	130,2	4,9	119	139,8	130,9	4,9	119,0	148,7	-0,7	0,12

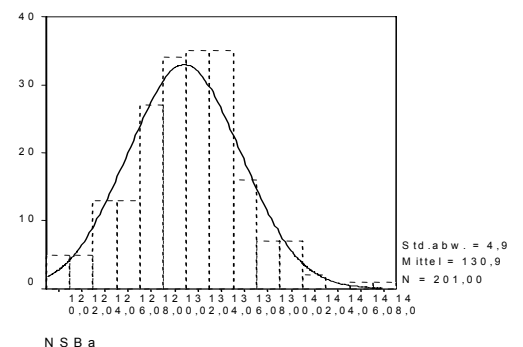
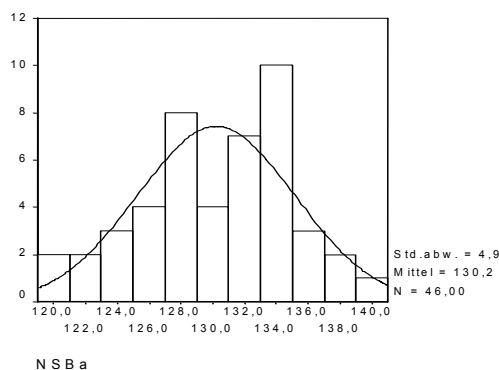


Abb.45 und Abb. 46: Vergleich NSBa-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der NSBa-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-0,4^\circ$ , was eine geringere Abknickung der Schädelbasis bei syrischen Probanden bedeutet. Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch Signifikanz ( $p = 0,03^*$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $0^\circ$  keinen signifikanten Unterschied ( $p = 1$ ), was bedeutet, dass die Abknickung der Schädelbasis deutscher Frauen gleich wie bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich keine Signifikanz ( $p = 0,12$ ) für  $\Delta$ MW =  $-0,7$ .



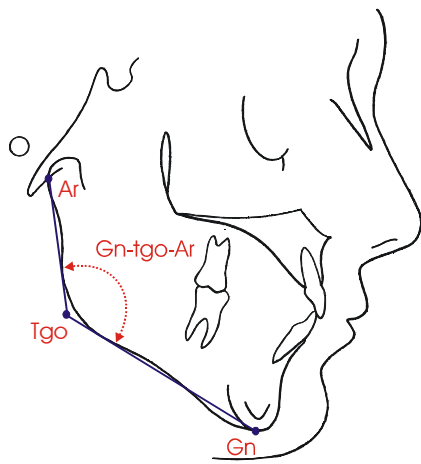


Abb. 47: Gn-tgo-Ar Syrien

## Variable 6 Gn-tgo-Ar Winkel

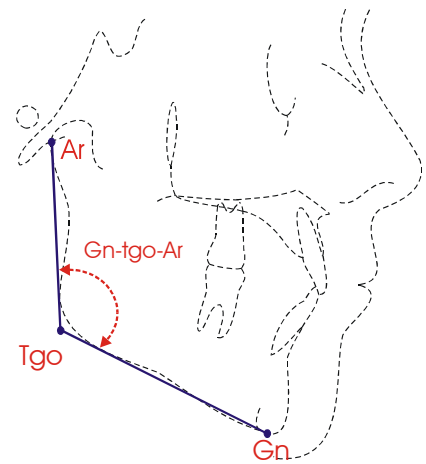


Abb. 48: Gn-tgo-Ar Deutschland

Tab. 7: Die Unterschiede im Gn-tgo-Ar Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	124,7	6,6	112,2	136,9	121,3	5,9	110,0	134,9	3,4	0,00***
weiblich	120,3	5,9	110,6	132,3	120,0	7,1	100,5	143,8	0,3	0,7
gesamt	122,9	6,7	110,6	136,9	120,5	6,6	100,5	143,8	2,4	0,00***

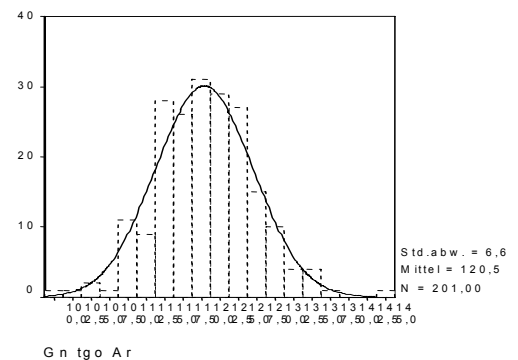
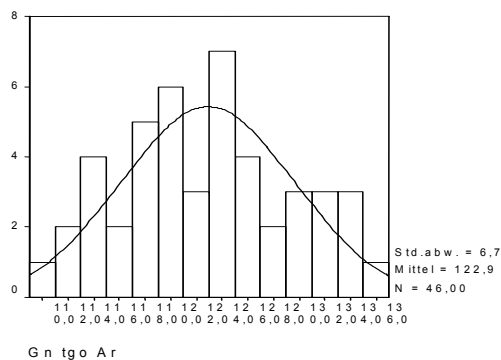


Abb. 49 und 50: Vergleich Gn-tgo-Ar -Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

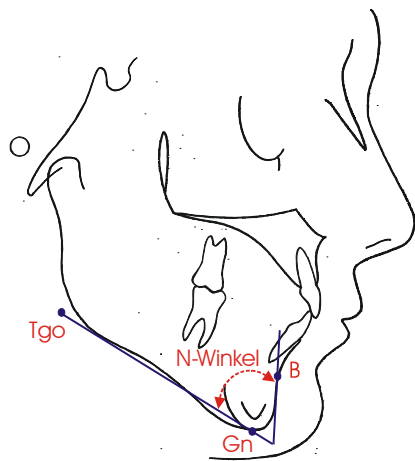
## Ergebnis:

Die Differenz der Gn-tgo-Ar- Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $3,4^\circ$ , was ein Mehr bei syrischen Probanden bedeutet.

Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $0,3^\circ$  keinem signifikanten Unterschied ( $p = 0,7$ ), was bedeutet, dass der Kieferwinkel bei deutschen Frauen gleich wie bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $2,4$ .



## Variable 7 N-Winkel

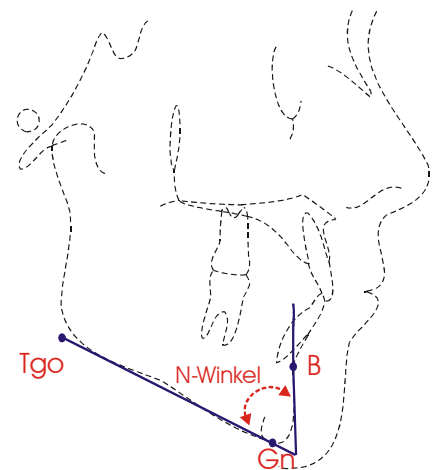


Abb. 51: N-Winkel Syrien

Abb. 52: N-Winkel Deutschland

Tab. 8: Die Unterschiede im N-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	62,6	4,8	51,0	71,1	59,2	5,2	45,5	73,8	3,4	0,00***
weiblich	61,9	5,2	52,1	77,3	60,9	5,6	47,5	75,4	1	0,1
gesamt	62,3	4,9	51,0	77,3	60,2	5,5	45,5	75,4	2,1	0,00***

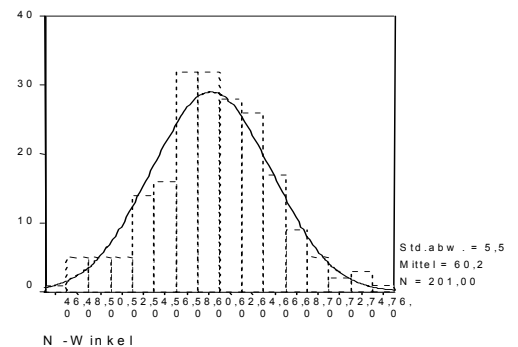
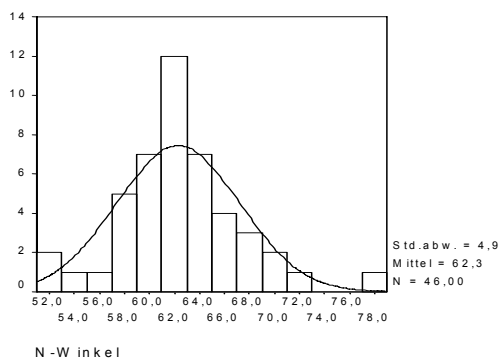


Abb. 53 und Abb.54: Vergleich N-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

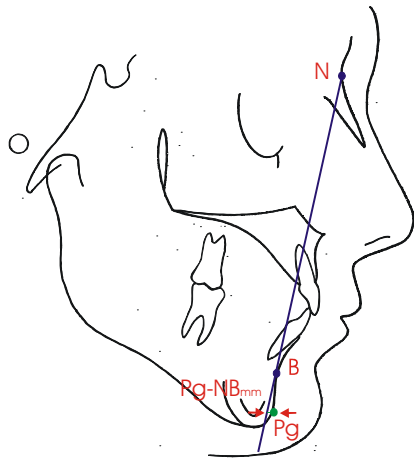
## Ergebnis:

Die Differenz der N-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $3,4^\circ$ , was eine größere Prominenz des knöchernen Kinns bei syrischen Probanden bedeutet.

Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch eine hohe Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $1^\circ$  keinem signifikanten Unterschied ( $p = 0,1$ ) was bedeutet, dass der N-Winkel bei deutschen Frauen fast genauso groß ist, wie bei syrischen Frauen.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $2,1$ .



## Variable 8

### Pg-NB<sub>mm</sub>-Strecke

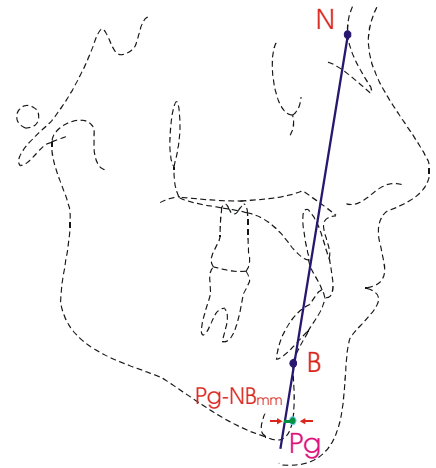


Abb. 55: Pg-NBmm Syrien

Abb. 56: Pg-NBmm Deutschland

Tab. 9: Die Unterschiede der Pg-NBmm-Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	1,1	1,5	-1,5	5,7	2,8	1,7	-0,9	7,0	-1,7	0,00***
weiblich	1,3	1,2	-2,3	2,8	3,8	2,1	-1,3	8,0	-2,5	0,00***
gesamt	1,2	1,4	-2,3	5,7	3,0	1,9	-1,3	8,0	-1,8	0,00***

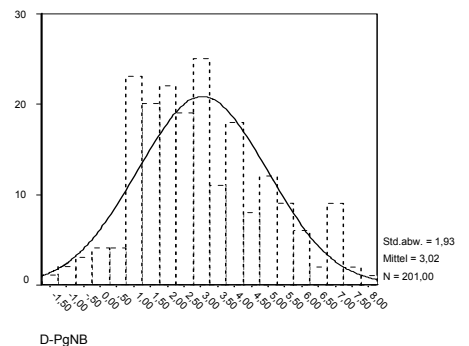
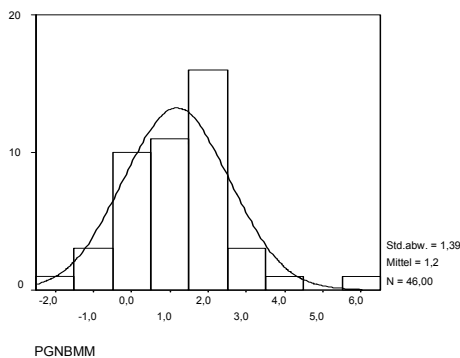


Abb. 57 und Abb.58: Vergleich Pg-NBmm-Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der Pg-NB<sub>mm</sub>-Strecke zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt -1,7°, was Mehr bei syrischen Probanden bedeutet.

Da für  $\Delta$ MW jedoch eine höhere Signifikanz besteht ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW = -2,5° höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass die Pg-NB<sub>mm</sub>-Strecke bei deutschen Frauen größer als bei syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW = -1,8.

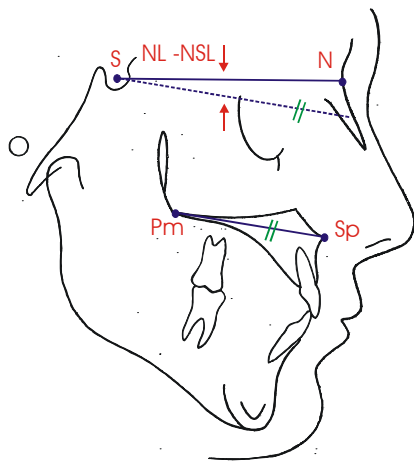


Abb. 59: NL-NSL Syrien

Variable 9

## NL-NSL Winkel

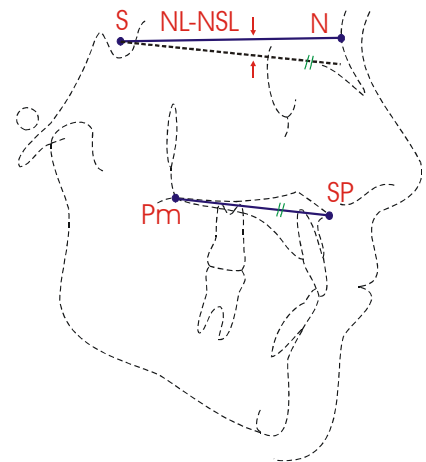


Abb. 60: NL-NSL Deutschland

Tab. 10: Die Unterschiede im NL-NSL-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	8,1	3,1	2,6	15,1	7,7	3,1	0,5	14,0	0,4	0,26
weiblich	9,4	2,6	3,5	13,1	7,2	3,3	-1,0	15,3	2,2	0,00***
gesamt	8,6	3	2,6	13,1	7,4	3,2	-1,0	15,3	1,2	0,00***

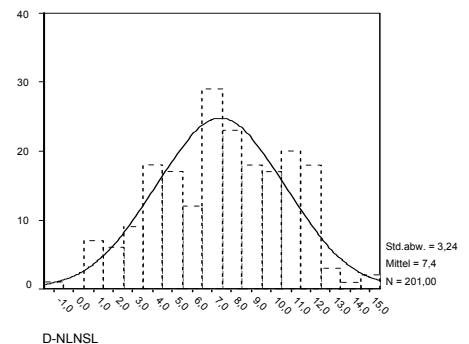
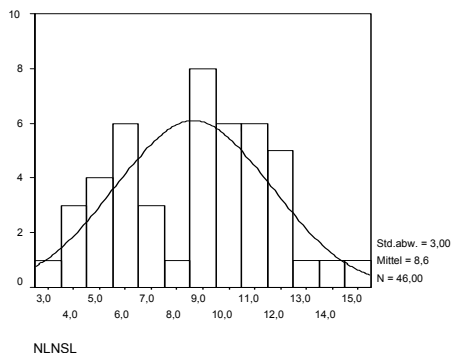


Abb.61 und Abb.62 Vergleich NL-NSL-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der NL-NSL-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $0,4^\circ$ .

Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch keine Signifikanz ( $p = 0,26$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 2,2^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der NL-NSL Winkel bei deutschen Frauen kleiner ist, als bei syrischen Frauen.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta MW = 1,2$ .

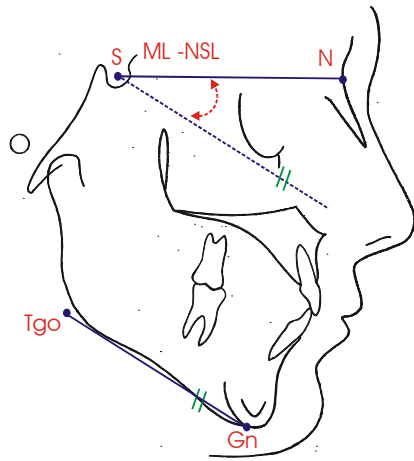


Abb. 63: ML-NSL Syrien

Variable 10

## ML-NSL Winkel

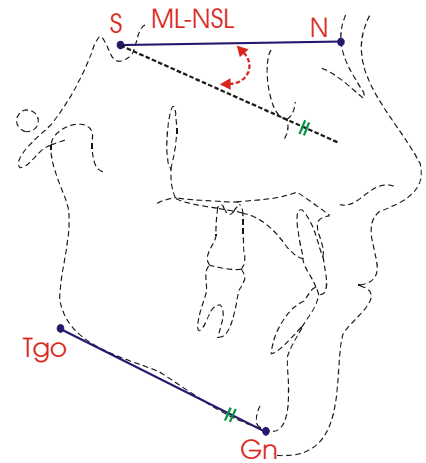


Abb. 64: ML-NSL Deutschland

Tab.11: Die Unterschiede im ML-NSL Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P. Sig
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	34,5	5,8	26,2	48,3	29,8	5,2	13,0	40,8	4,7	0,00***
weiblich	33,3	5,1	21,3	42,5	26,4	5,9	12,5	43,4	6,9	0,00***
gesamt	34,0	5,57	21,6	48,3	27,7	5,9	12,5	43,4	6,3	0,00***

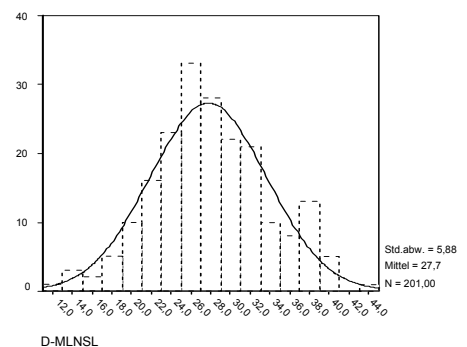
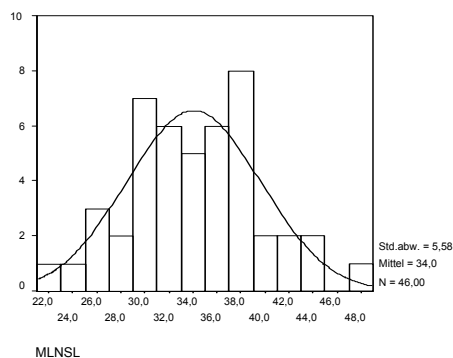


Abb. 65 und Abb.66: Vergleich ML-NSL -Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der ML-NSL-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $4,7^\circ$ , was eine größere Inklination der Mandibula bei syrischen Probanden bedeutet. Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $6,9^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der ML-NSL-Winkel bei deutschen Frauen kleiner, als bei syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $6,3$ .

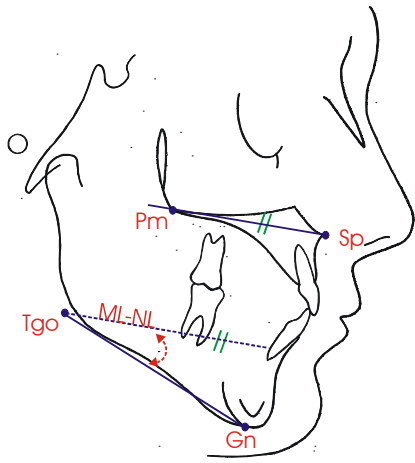


Abb. 67: ML-NL Syrien

Variable 11

## ML-NL-Winkel

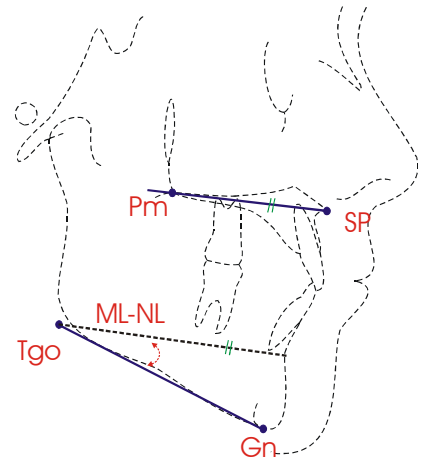


Abb. 68: ML-NL Deutschland

Tab.12: Die Unterschiede im ML-NL-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	26,9	4,1	20,8	37,6	22,0	5,8	8,0	36,8	4,9	0,00***
weiblich	24,6	3,7	17,8	34,5	19,0	5,5	6,5	35,5	5,6	0,00***
gesamt	26,0	4,18	17,8	37,6	20,1	5,8	6,5	36,8	5,9	0,00***

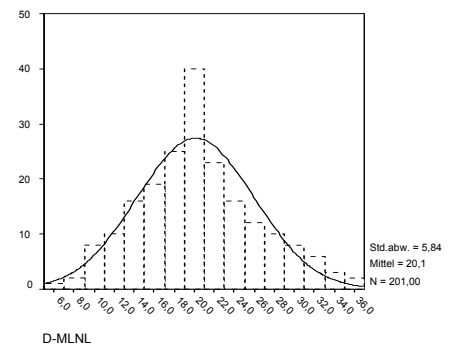
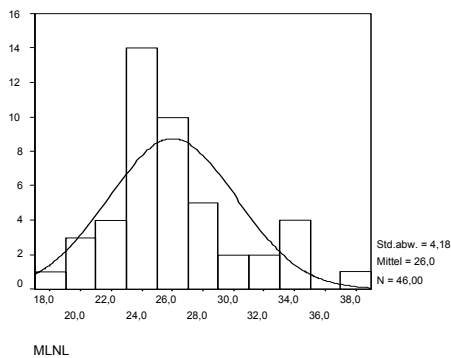


Abb.69 und Abb.70: Vergleich im ML-NL-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

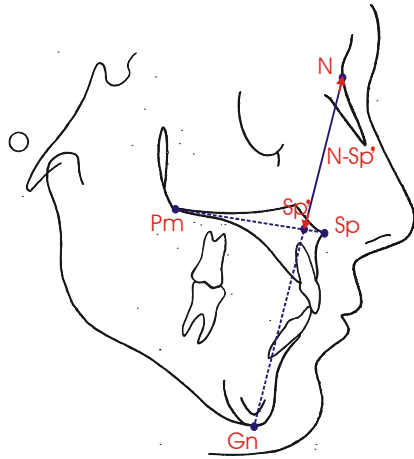
## Ergebnis:

Die Differenz der ML-NL-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $4,9^\circ$ , was auf einen größeren Wert des Interbasalwinkels bei syrischen Probanden hinweist.

Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch höheren Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $5,6^\circ$  einen höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der ML-NL-Winkel bei deutschen Frauen kleiner, als bei syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $5,9$ .



Variable 12

## N-SP'- Strecke

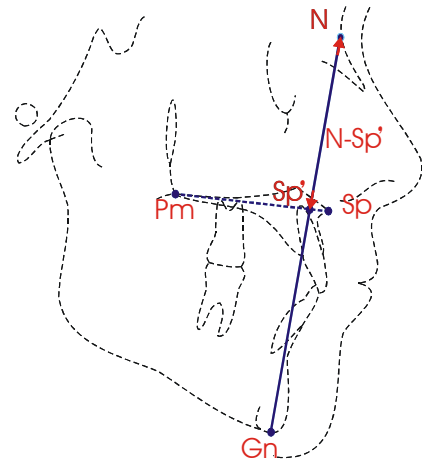


Abb. 71: N-SP' Syrien

Abb. 72: N-SP' Deutschland

Tab. 13: Die Unterschiede im N-SP'-Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	Sig. P
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	55,7	4,3	49,7	65,1	53,9	5,7	42,2	91,5	1,8	0,00**
weiblich	52,5	3,25	47,6	59,4	55,4	3,0	48,0	69,0	2,9	0,00***
gesamt	54,4	4,1	47,6	65,1	54,8	4,3	42,2	91,5	-0,4	0,29

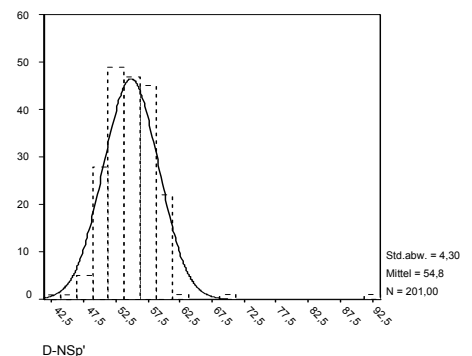
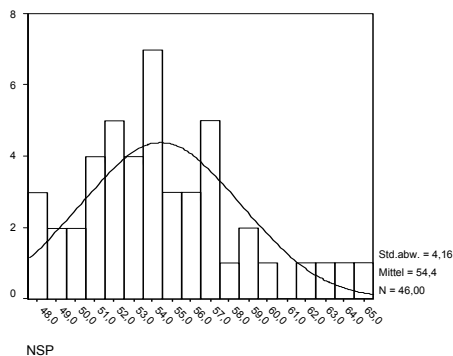


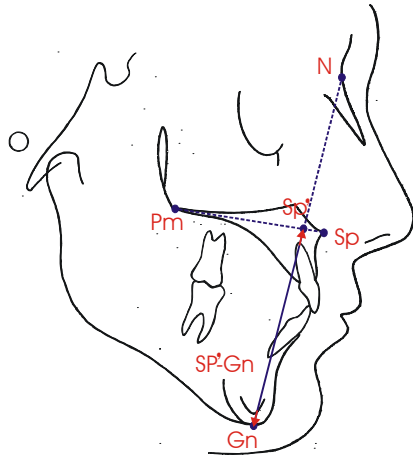
Abb.73 und Abb.74: Vergleich im N-SP'-Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der N-SP'-Strecke zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt 1,8mm, also eine größere obere Gesichtshöhe bei syrischen Probanden bedeutet.

Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch eine höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden. Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW = 2,9° höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass die N-SP'-Strecke bei deutschen Frauen größer als bei syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich keine Signifikanz ( $p = 0,29$ ) für  $\Delta$ MW = -0,4.



Variable 13

**SP'-Gn  
Strecke**

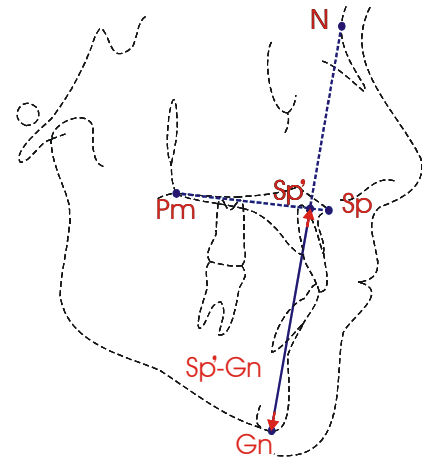
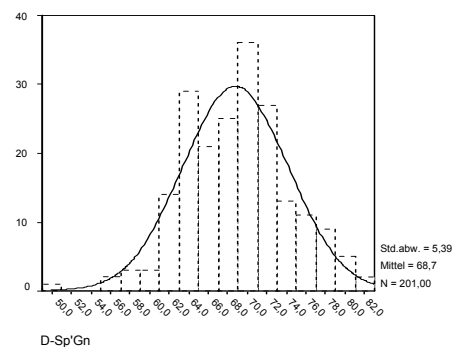
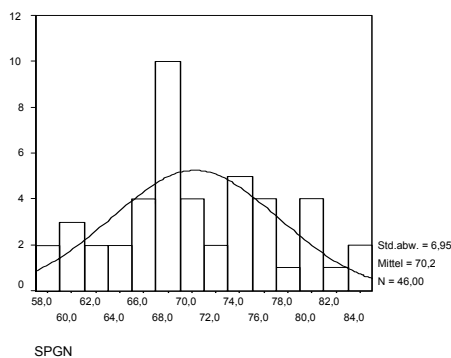


Abb. 75: Sp'-Gn Syrien

Abb. 76: SP'-Gn Deutschland

**Tab. 14: Die Unterschiede im SP'-Gn-Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)**

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	Sig. P
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	73,5	6,3	61,6	84,5	67,3	5,9	49,1	80,0	6,2	0,00***
weiblich	65,5	4,9	57,4	75,5	69,6	4,9	59,4	82,0	-4,1	0,00***
gesamt	70,2	6,9	57,4	84,5	68,7	5,4	49,1	82,0	1,5	0,01**



**Abb.77 und Abb. 78: Vergleich SP'-Gn-Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)**

## Ergebnis:

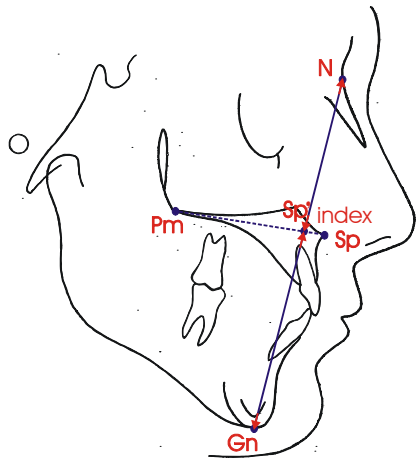
Die Differenz der SP'-Gn-Strecke zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $6,2^\circ$ , also eine größere untere Gesichtshöhe bei syrischen Probanden.

Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch eine höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$  MW =  $-4,1^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass die SP'-Gn-Strecke bei deutschen Frauen größer, als bei syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich eine hohe Signifikanz ( $p = 0,01**$ ) für  $\Delta$ MW =  $1,5$ .





Variable 14

**Index**

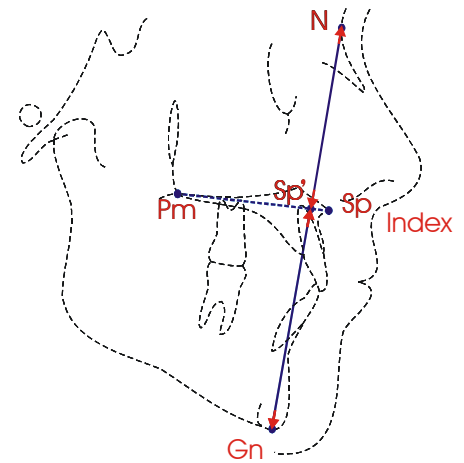
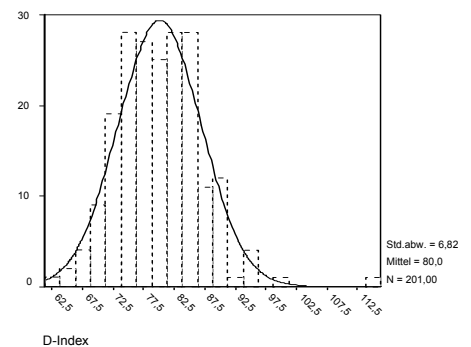
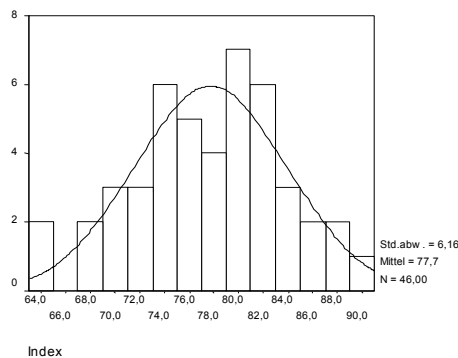


Abb. 79: Index Syrien

Abb. 80: Index Deutschland

**Tab. 15: Die Unterschiede im Index zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)**

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	Sig. P
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	76,1	6,2	64,9	88,5	80,5	8,4	61,8	114,4	-4,4	0,00***
weiblich	80,0	5,5	64,9	89,1	79,7	5,6	67,3	90,9	0,3	0,56
gesamt	77,7	6,1	64,9	89,1	80,0	6,8	61,8	114,4	-2,3	0,00***



**Abb.81 und Abb.82: Vergleich Index zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)**

## Ergebnis:

Die Differenz des Index beim Vergleich zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-4,4^\circ$ , also ein kleinerer Index bei syrischen Probanden. Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch eine hohe Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $0,3^\circ$  keinen signifikanten Unterschied ( $p = 0,5$ ), was bedeutet, dass das Index bei deutschen Frauen größer, als bei syrischen Frauen ist.

Beim nicht geschlechtsspezifischen Vergleich findet sich eine hohe Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$  MW =  $-2,3$ .

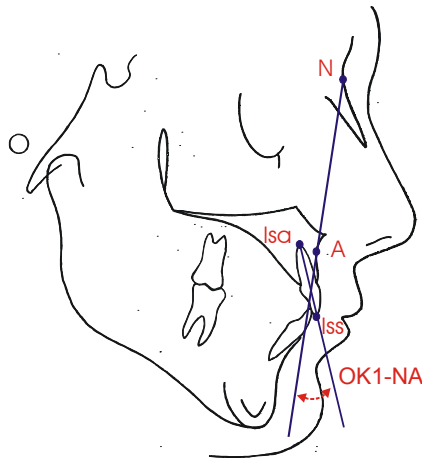


Abb. 83: OK-NA Syrien

Variable 15

## OK-NA- Winkel

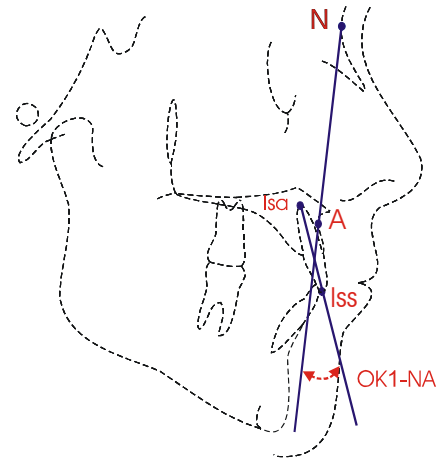


Abb. 84: OK-NA Deutschland

Tab.16: Die Unterschiede im OK-NA-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	22,4	7,4	0,3	34,9	20,0	6,7	5,7	33,5	2,4	0,02*
weiblich	22	6,5	12,6	34,9	22,9	6,6	1,5	40,0	-0,9	0,25
gesamt	22,3	6,9	0,3	34,9	21,7	6,8	1,5	40,0	0,6	0,33

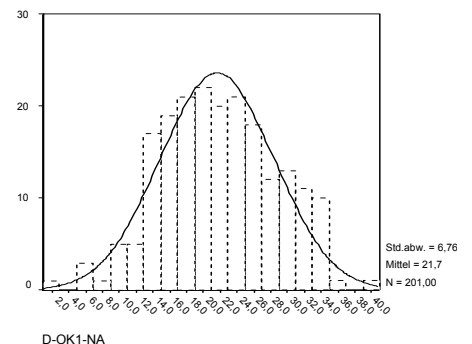
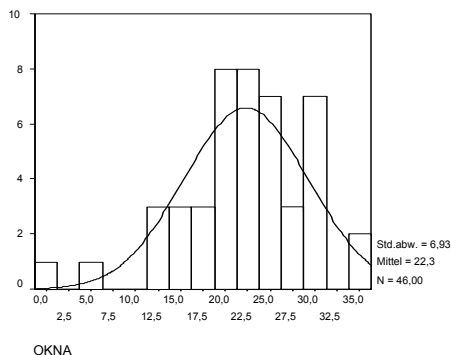


Abb.85 und Abb.86 :Vergleich OK-NA-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz beim OK-NA-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $2,4^\circ$ , was auf einen größeren Achsenneigungswinkel der Oberkieferinzisivi in syrischen Probanden hinweist. Da für  $\Delta$  MW besteht jedoch Signifikanz ( $p = 0,02^*$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$  MW =  $-0,9^\circ$  keinen signifikanten Unterschied ( $p = 0,25$ ), was bedeutet, dass der OK-NA-Winkel bei deutschen Frauen fast gleich wie syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich keine Signifikanz ( $p = 0,33$ ) für  $\Delta$  MW =  $0,6$ .

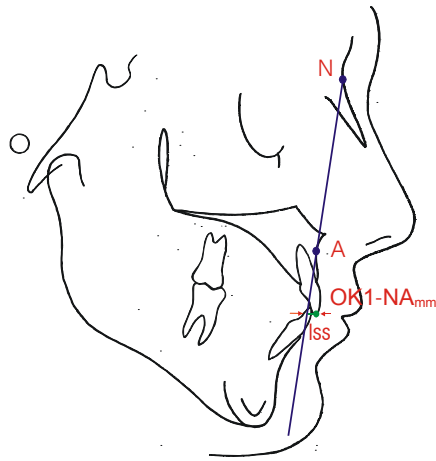


Abb. 87: OK1-NAmm Syrien

## Variable 16 OK1-NAmm Strecke

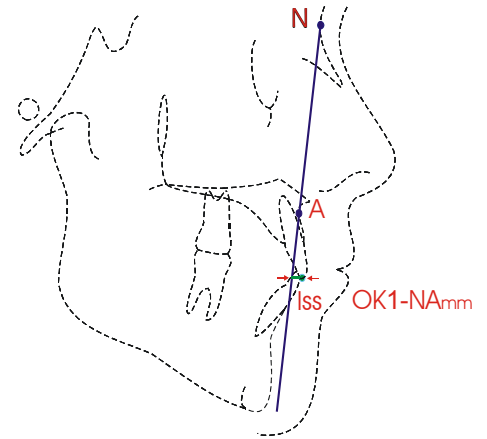


Abb. 88: OK1-NAmm Deutschland

Tab.17: Die Unterschiede OK1-NAmm- Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	5,1	3	-0,1	13,1	3,8	2,4	-0,7	9,2	1,3	0,00***
weiblich	3,8	2,2	0,7	8,7	4,6	2,2	0,0	9,5	-0,8	0,00**
gesamt	4,5	2,7	-0,1	13,1	4,3	2,3	-0,7	9,5	0,2	0,38

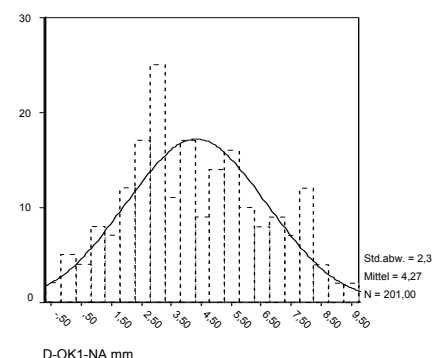
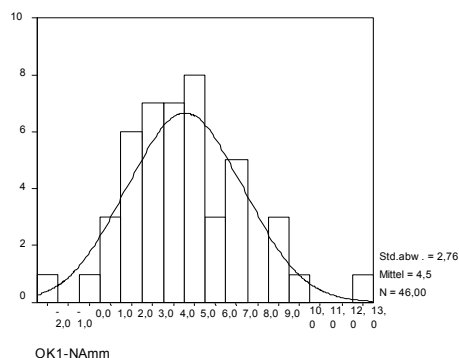


Abb.89 und Abb.90: Vergleich der OK1-NAmm - Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz bei der OK1-NAmm-Strecke zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt 1,3mm; weil die sagittale Position der Oberkiefer-Inzisivi bei syrischen Probanden größer ist. Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch eine höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW = -0,8°, einen höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass die OK1-NAmm-Strecke bei deutschen Frauen größer, als bei syrischen Frauen ist.

Beim nicht geschlechtsspezifischen Vergleich findet sich keine Signifikanz ( $p = 0,2$ ) für  $\Delta$ MW = 0,38.

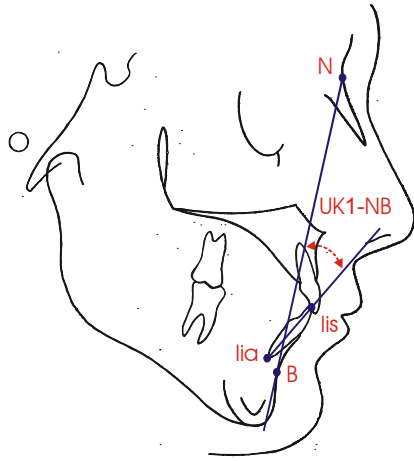


Abb. 91: UK1-NB Syrien

Variable 17

## UK1-NB-Winkel

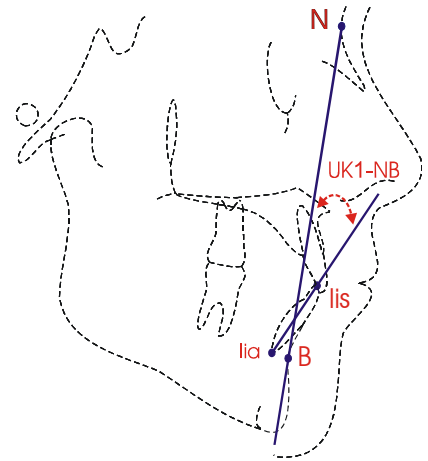


Abb. 92: UK1-NB Deutschland

Tab. 18: Die Unterschiede im UK1-NB-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	27,7	4,8	18,8	37,0	22,9	6,6	7,0	37,5	4,8	0,00***
weiblich	26,2	6,4	14,2	36,3	22,9	6,1	9,5	38,4	3,3	0,00***
gesamt	27,1	5,6	14,2	37,0	22,9	6,3	7,0	38,4	4,2	0,00***

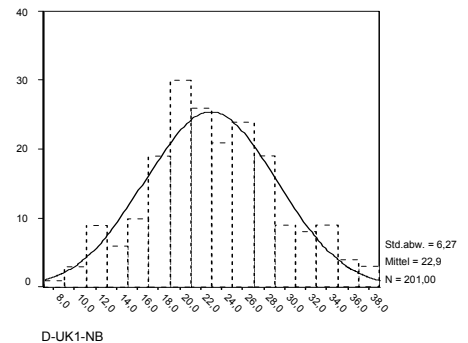
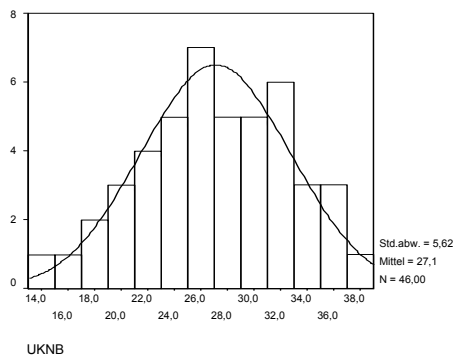


Abb.93 und Abb.94: Vergleich UK1-NB-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der UK1-NB-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $4,8^\circ$ , weil der Achsenneigungswinkel der Unterkieferinzisivi bei syrischen Probanden größer ist.

Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $3,3^\circ$  einen höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der UK1-NB-Winkel bei deutschen Frauen kleiner, als bei syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $4,2^\circ$ .

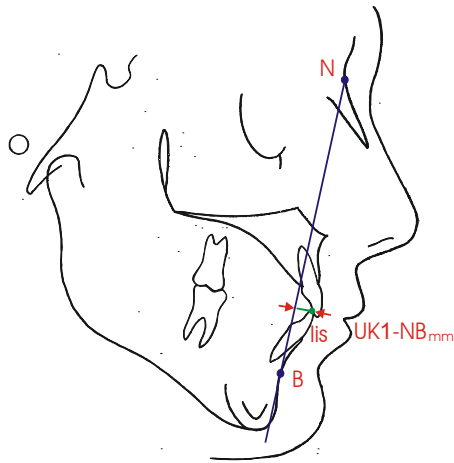


Abb. 95: UK1-NBmm Syrien

## Variable 18 UK1-NBmm- Strecke

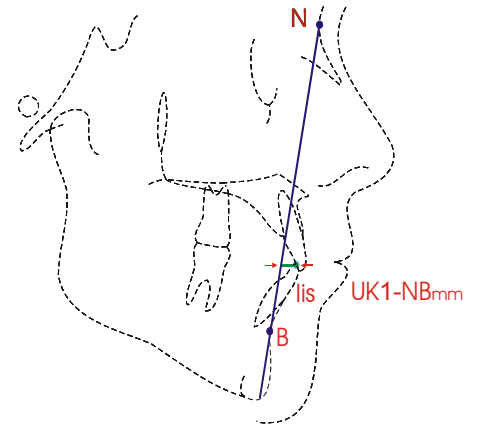


Abb. 96: UK1-NBmm Deutschland

Tab.19: Die Unterschiede im UK1-NBmm Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen(n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta MW$	P. Sig
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	6,5	1,8	1,7	11,4	3,8	2,5	-1,0	8,5	2,7	0,00***
weiblich	4,8	2,2	1,1	8,6	3,8	2,1	0,0	9,8	1	0,00***
gesamt	5,8	2,2	1,1	11,4	3,8	2,3	-1,0	9,8	2	0,00***

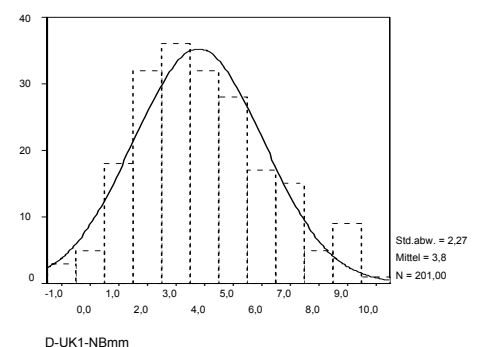
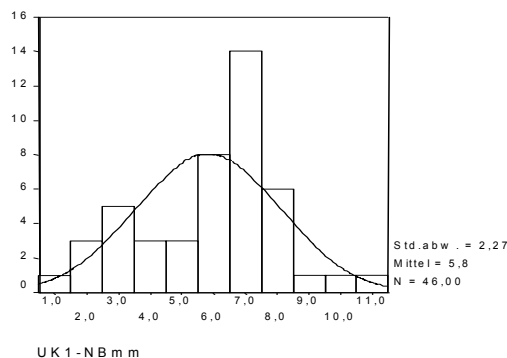


Abb.97 und 98: Vergleich UK1-NBmm Strecke zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der UK1-NBmm Strecke zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $2,7^\circ$ . da die sagittale Position der Unterkiefer-Inzisivi bei syrischen Probanden größer ist.

Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 1^\circ$  einen höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass die UK1-NBmm Strecke bei deutschen Frauen kleiner, als bei syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta MW = 2$ .

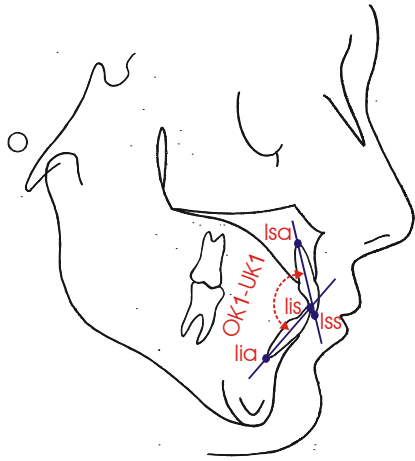


Abb. 99: OK1-UK1 Syrien

## Variable 19 OK1-UK1- Winkel

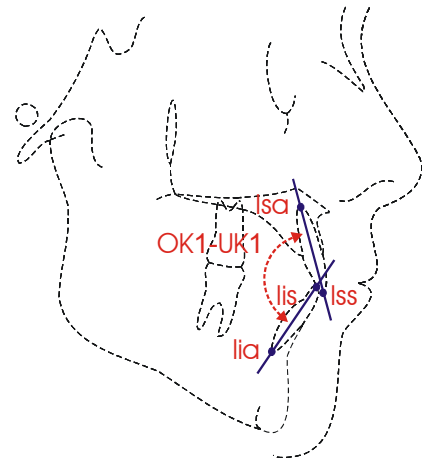


Abb. 100: OK1-UK1 Deutschland

Tab.20: Die Unterschiede im OK1-UK1-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen(n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P. Sig
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	125,9	7,8	111,4	147,8	135,2	9,7	110,5	162,5	-9,3	0,00***
weiblich	127,8	10,3	110,2	145,8	132,6	8,6	109,5	154,0	-4,8	0,00***
gesamt	126,7	8,9	110,2	147,8	133,6	9,1	109,5	162,5	-6,9	0,00***

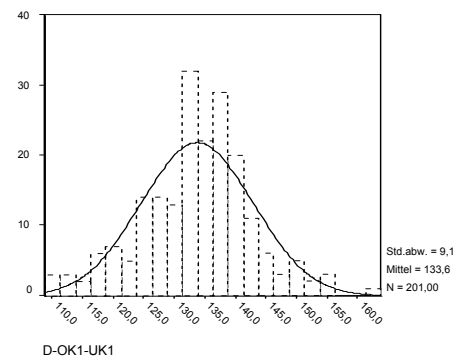
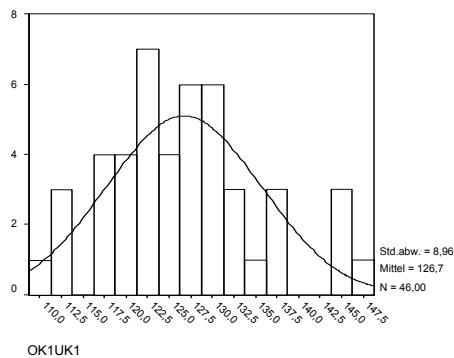


Abb.101 und Abb.102: Vergleich OK1-UK1-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der OK1-UK1-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-6,9^\circ$ . da der Interinzissalwinkel ist bei syrischen Probanden kleiner. Da für  $\Delta$ MW besteht jedoch hohe Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta$ MW =  $-4,8^\circ$  einen höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der OK1-UK1-Winkel bei deutschen Frauen größer, als bei syrischen Frauen ist.

Beim nicht geschlechtsspezifischen Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta$ MW =  $-6,9$ .

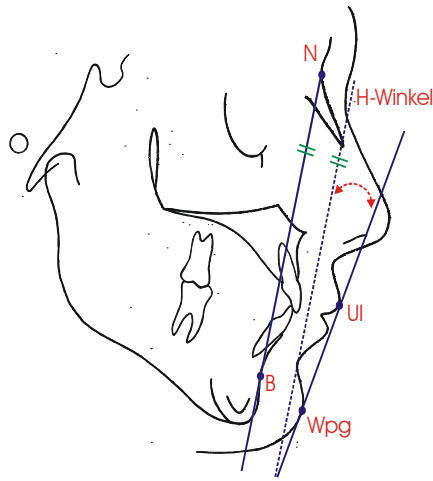


Abb. 103: H-Winkel Syrien

## Variable 20 H-Winkel

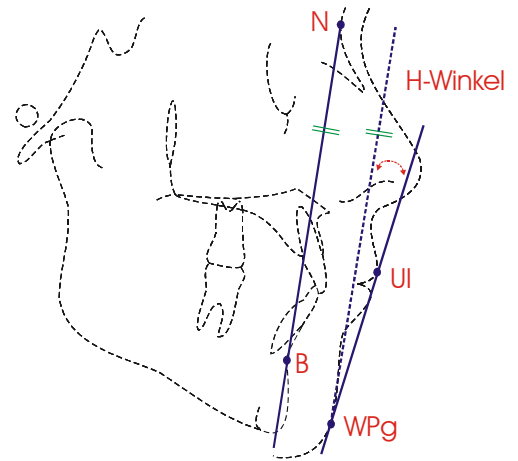


Abb. 104: H-Winkel Deutschland

Tab. 21: Die Unterschiede im H-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

Geschlecht	Syrien				Deutschland				$\Delta MW$	Sig. P
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
männlich	12,5	4,1	2,3	17,7	7,2	4,7	-4,0	17,0	5,3	0,00***
weiblich	12,2	4,6	2,0	21,9	8,1	4,4	0,0	23,5	4,1	0,00***
gesamt	12,4	4,3	2,0	21,9	7,7	4,5	-4,0	23,5	4,7	0,00***

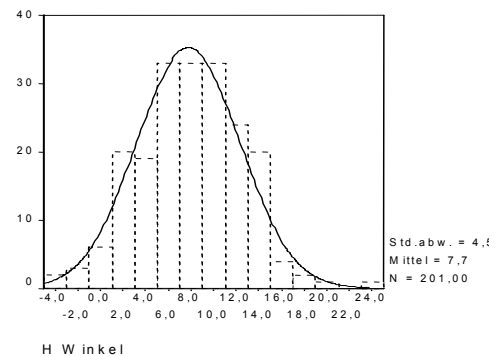
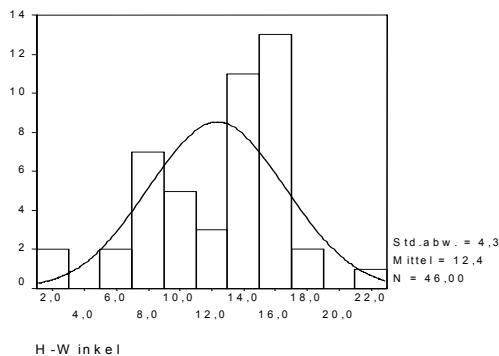


Abb. 105 und Abb. 106: Vergleich H-Winkel zwischen Syrern (n=46) und Deutschen (n=201)

## Ergebnis:

Die Differenz der H-Winkel beim Vergleich zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $5,3^\circ$ , was für einen höheren Prognathiegrad bei syrischen Probanden bedeutet. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 4,1^\circ$  einen höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der H-Winkel bei deutschen Frauen fast gleich dem der syrischen Frauen ist.

Beim nicht geschlechtsspezifischen Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta MW = 4,7$ .

## 6.2 Ergebnisüberblick

Im tabellarischen Überblick sind die Ergebnisse wie folgt zusammengefasst:

**Tab.22: Kephalometrische Messwerte der syrischen und deutschen Gesamtgruppen im Vergleich:**

Variablen	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	P Sig.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
SNA	81,8	3,9	73,8	90,8	82,4	3,5	72,0	92,0	-0,6	0,07
SNB	78,4	3,3	72,9	87,2	80,8	3,4	72,4	88,6	-1,6	0,00***
ANB	3,5	2,2	-0,9	7,2	1,6	2,1	-4,0	6,5	1,9	0,00***
SNPg	79,0	3,7	72,8	89,3	82,2	3,5	75,0	90,5	-3,2	0,00***
NSBa	130,2	4,9	119	139,8	130,9	4,9	119,0	148,7	-0,7	0,12
Gn-tgo-Ar	122,9	6,7	110,6	136,9	120,5	6,6	100,5	143,8	2,4	0,00***
N-Winkel	62,3	4,9	51,0	77,3	60,2	5,5	45,5	75,4	2,1	0,00***
Pg-NBmm	1,2	1,4	-2,3	5,7	3,0	1,9	-1,3	8,0	-1,8	0,00***
NL-NSL	8,6	3	2,6	13,1	7,4	3,2	-1,0	15,3	1,2	0,00***
ML-NSL	34,0	5,57	21,6	48,3	27,7	5,9	12,5	43,4	6,3	0,00***
ML-NL	26,0	4,18	17,8	37,6	20,1	5,8	6,5	36,8	5,9	0,00***
N-SP`	54,4	4,1	47,6	65,1	54,8	4,3	42,2	91,5	-0,4	0,29
SP`-Gn	70,2	6,9	57,4	84,5	68,7	5,4	49,1	82,0	1,5	0,01**
N-SP`/SP`-Gn * 100%	77,7	6,1	64,9	89,1	80,0	6,8	61,8	114,4	-2,3	0,00***
OK1-NA	22,3	6,9	0,3	34,9	21,7	6,8	1,5	40,0	0,6	0,33
OK1-NAmm	4,5	2,7	-0,1	13,1	4,3	2,3	-0,7	9,5	0,2	0,38
UK1-NB	27,1	5,6	14,2	37,0	22,9	6,3	7,0	38,4	4,2	0,00***
UK1-NBmm	5,8	2,2	1,1	11,4	3,8	2,3	-1,0	9,8	2	0,00***
OK1-UK1	126,7	8,9	110,2	147,8	133,6	9,1	109,5	162,5	-6,9	0,00***
H-Winkel	12,4	4,3	2,0	21,9	7,7	4,5	-4,0	23,5	4,7	0,00***



**Tab.23: Kephalometrische Messwerte der syrischen und deutschen Männern im Vergleich:**

Variablen	Syrien				Deutschland				Δ MW	P. Sig
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
SNA	81,7	3,8	73,8	90,8	81,6	3,5	72,0	91,5	0,1	0,8
SNB	78,3	3	73,3	85,8	79,8	3,2	72,4	88,6	-1,5	0,00***
ANB	3,4	2,4	-0,9	7,2	1,8	2,1	-4,0	6,0	2,6	0,00***
SNPg	78,8	3,06	73,2	86,6	81,2	3,1	75,0	89,8	-2,4	0,00***
NSBa	130,1	4,47	119,7	138,3	131,5	3,9	122,9	146,0	-0,4	0,03*
Gn-tgo-Ar	124,7	6,6	112,2	136,9	121,3	5,9	110,0	134,9	3,4	0,00***
N-Winkel	62,6	4,8	51,0	71,1	59,2	5,2	45,5	73,8	3,4	0,00***
Pg-NBmm	1,1	1,5	-1,5	5,7	2,8	1,7	-0,9	7,0	-1,7	0,00***
NL-NSL	8,1	3,1	2,6	15,1	7,7	3,1	0,5	14,0	0,4	0,26
ML-NSL	34,5	5,8	26,2	48,3	29,8	5,2	13,0	40,8	4,7	0,00***
ML-NL	26,9	4,1	20,8	37,6	22,0	5,8	8,0	36,8	4,9	0,00***
N-SP`	55,7	4,3	49,7	65,1	53,9	5,7	42,2	91,5	1,8	0,00**
SP`-Gn	73,5	6,3	61,6	84,5	67,3	5,9	49,1	80,0	6,2	0,00***
N-SP`/SP`-Gn * 100%	76,1	6,2	64,9	88,5	80,5	8,4	61,8	114,4	-4,4	0,00***
OK1-NA	22,4	7,4	0,3	34,9	20,0	6,7	5,7	33,5	2,4	0,02*
OK1-NAmm	5,1	3	-0,1	13,1	3,8	2,4	-0,7	9,2	1,3	0,00***
UK1-NB	27,7	4,8	18,8	37,0	22,9	6,6	7,0	37,5	4,8	0,00***
UK1-NBmm	6,5	1,8	1,7	11,4	3,8	2,5	-1,0	8,5	2,7	0,00***
OK1-UK1	125,9	7,8	111,4	147,8	135,2	9,7	110,5	162,5	-9,3	0,00***
H-Winkel	12,5	4,1	2,3	17,7	7,2	4,7	-4,0	17,0	5,3	0,00***

**Tab.24: Kephalometrische Messwerte der syrischen und deutschen Frauen im Vergleich:**

Variablen	Syrien				Deutschland				$\Delta$ MW	Sig P.
	MW	STA	Min	Max	MW	STA	Min	Max		
SNA	81,9	3,7	76,6	90,1	82,9	3,4	72,0	92,0	-1,0	0,03*
SNB	78,4	3,6	72,9	87,2	81,4	3,4	74,3	88,5	-3,0	0,00***
ANB	3,6	1,9	0,6	6,8	1,5	2,1	-3,0	6,5	2,1	0,00***
SNPg	79,4	4,3	72,8	89,3	82,9	3,6	75,2	90,5	-3,5	0,00***
NSBa	130,4	5,6	119	139,8	130,4	5,3	119,0	148,7	0	1
Gn-tgo-Ar	120,3	5,9	110,6	132,3	120,0	7,1	100,5	143,8	0,3	0,7
N-Winkel	61,9	5,2	52,1	77,3	60,9	5,6	47,5	75,4	1	0,1
Pg-NB <sub>mm</sub>	1,3	1,2	-2,3	2,8	3,8	2,1	-1,3	8,0	-2,5	0,00***
NL-NSL	9,4	2,6	3,5	13,1	7,2	3,3	-1,0	15,3	2,2	0,00***
ML-NSL	33,3	5,1	21,3	42,5	26,4	5,9	12,5	43,4	6,9	0,00***
ML-NL	24,6	3,7	17,8	34,5	19,0	5,5	6,5	35,5	5,6	0,00***
N-SP`	52,5	3,25	47,6	59,4	55,4	3,0	48,0	69,0	2,9	0,00***
SP`-Gn	65,5	4,9	57,4	75,5	69,6	4,9	59,4	82,0	-4,1	0,00***
N-SP`/SP`-Gn * 100%	80,0	5,5	64,9	89,1	79,7	5,6	67,3	90,9	0,3	0,56
OK1-NA	22	6,5	12,6	34,9	22,9	6,6	1,5	40,0	-0,9	0,25
OK1-NA <sub>mm</sub>	3,8	2,2	0,7	8,7	4,6	2,2	0,0	9,5	-0,8	0,00**
UK1-NB	26,2	6,4	14,2	36,3	22,9	6,1	9,5	38,4	3,3	0,00***
UK1-NB <sub>mm</sub>	4,8	2,2	1,1	8,6	3,8	2,1	0,0	9,8	1	0,00***
OK1-UK1	127,8	10,3	110,2	145,8	132,6	8,6	109,5	154,0	-4,8	0,00***
H-Winkel	12,4	4,3	2,0	21,9	7,7	4,5	-4,0	23,5	4,7	0,00***

## 6.3 Ergebniserklärungen

**1. SNA-Winkel** Die Differenz der SNA-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $0,1^\circ$ , was nahezu eine Identität des Prognathiegrades der Maxilla in beiden Bevölkerungsgruppen bedeutet. Für  $\Delta MW$  besteht jedoch keine Signifikanz ( $p = 0,8$ ).

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = -1^\circ$  einem signifikanten Unterschied ( $p = 0,03$ ), was bedeutet, dass der Prognathiegrad deutscher Frauen durchschnittlich  $1^\circ$  größer ist, als jener syrische Frauen.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich lediglich ein Trend zur Signifikanz ( $p = 0,07$ ) für  $\Delta MW = -0,6^\circ$ .

**2. SNB-Winkel** Die Differenz der SNB-Winkel zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-1,5^\circ$ , was einen ausgeprägten Prognathiegrad bei deutschen Probanden bedeutet. Für  $\Delta MW$  besteht jedoch große Signifikanz ( $p = 0,00***$ ).

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = -3^\circ$  einem signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der Prognathiegrad deutscher Frauen durchschnittlich  $3^\circ$  größer als jener der syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich lediglich höhere Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta MW = -1,6$ .

**3. Die Differenz der ANB-Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $2,6^\circ$ , was einen höheren Prognathiegrad des sagittalen Interbasalwinkels bei syrischen Probanden bedeutet. Für  $\Delta MW$  besteht jedoch große Signifikanz ( $p = 0,00***$ ).

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 2,1^\circ$  einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,00***$ ), was bedeutet, dass der Prognathiegrad des sagittalen Interbasalwinkels deutscher Frauen durchschnittlich  $2,1^\circ$  kleiner als jener der syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich lediglich zur höheren Signifikanz ( $p = 0,00***$ ) für  $\Delta MW = 1,9$ .

4. Die Differenz der **SNPg -Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-2,4^\circ$ , was, auf einen großen Prognathiegrad der Mandibulla in der deutschen Bevölkerungsgruppe hindeutet. Für  $\Delta MW$  besteht jedoch große Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ). Diese Aussage darf nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = -3,5^\circ$  einem signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass der Prognathiegrad deutscher Frauen durchschnittlich  $-3,2^\circ$  größer als jener der syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich lediglich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = -3,2^\circ$ .

5. Die Differenz der **NSBa-Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-0,4^\circ$ , was eine geringere Abknickung der Schädelbasis bei syrischen Probanden bedeutet. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch Signifikanz ( $p = 0,03^*$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 0^\circ$  keinem signifikanten Unterschied ( $p = 1$ ), was bedeutet, dass die Abknickung der Schädelbasis deutscher Frauen gleich wie bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich keine Signifikanz ( $p = 0,12$ ) für  $\Delta MW = -0,7$ .

6. Die Differenz der **Gn-tgo-Ar- Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $3,4^\circ$ , was ein Mehr bei syrischen Probanden bedeutet. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höheren Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 0,3^\circ$  keinem signifikanten Unterschied ( $p = 0,7$ ), was bedeutet, dass der Kieferwinkel bei deutschen Frauen gleich wie bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = 2,4$ .

7. Die Differenz der **N-Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $3,4^\circ$ , was ein Mehr an Prominenz des knöchernen Kinns in syrischen Probanden bedeutet.

Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höheren Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 1^\circ$  keinem signifikanten Unterschied ( $p = 0,1$ ), was bedeutet, dass der N- Winkel bei deutschen Frauen fast gleich wie bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = 2,1$ .

**8.** Die Differenz die **Pg-NB<sub>mm</sub>-Strecke** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-1,7^\circ$ , was mehr in syrischen Probanden bedeutet.

Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höheren Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = -2,5^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass die Pg-NB<sub>mm</sub>-Strecke bei deutschen Frauen größer als bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = -1,8$ .

**9.** Die Differenz die **NL-NSL Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $0,4^\circ$ , was fast gleich ist. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch keine Signifikanz ( $p = 0,26$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 2,2^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass der NL-NSL Winkel bei deutschen Frauen kleiner als bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = 1,2$ .

**10.** Die Differenz die **ML-NSL-Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $4,7^\circ$ , was eine größere Inklination der Mandibula in syrischen Probanden bedeutet. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden. Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 6,9^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass der ML-NSL-Winkel bei deutschen

Frauen kleiner als bei den syrischen Frauen ist. Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = 6,3$ .

**11.** Die Differenz die **ML-NL-Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $4,9^\circ$ , was einen höheren Interbasiswinkel bei syrischen Probanden hinweist. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 5,6^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass der ML-NL-Winkel bei deutschen Frauen kleiner als bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = 5,9$ .

**12.** Die Differenz die **N-SP'-Strecke** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $1,8^\circ$ , also eine größere obere anteriore Gesichtshöhe in syrischen Probanden bedeutet. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 2,9^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass die N-SP'-Strecke bei deutschen Frauen größer als den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich keine Signifikanz ( $p = 0,29$ ) für  $\Delta MW = -0,4$ .

**13.** Die Differenz die **SP'-Gn Strecke** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $6,2^\circ$ , also eine größere untere anteriore Gesichtshöhe bei syrischen Probanden bedeutet. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = -4,1^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass die SP'-Gn Strecke bei deutschen Frauen größer als bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich hohe Signifikanz ( $p = 0,01^{**}$ ) für  $\Delta MW = 1,5$ .

**14.** Die Differenz **das Index** beim Vergleich zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-4,4^\circ$ , also ein kleinerer Index für die anteriore Gesischeshöhe bei syrischen Probanden. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 0,3^\circ$  keinen signifikanten Unterschied ( $p = 0,5$ ), was bedeutet, dass das Index bei deutschen Frauen größer als bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich hohe Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = -2,3$ .

**15.** Die Differenz beim **OK-NA-Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $2,4^\circ$ , was auf einen größeren Achsenneigungswinkel der Oberkieferinzisivi in syrischen Probanden hinweist. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch Signifikanz ( $p = 0,02^*$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = -0,9^\circ$  keinen signifikanten Unterschied ( $p = 0,25$ ), was bedeutet, dass der OK-NA-Winkel bei deutschen Frauen fast gleich wie syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich keine Signifikanz ( $p = 0,33$ ) für  $\Delta MW = 0,6$ .

**16.** Die Differenz die **OK1-NA<sub>mm</sub> Strecke** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $1,3^\circ$ , weil die sagittale Position der Oberkieferinzisivi bei syrischen Probanden größer ist. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = -0,8^\circ$ , einen höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass die OK1-NA<sub>mm</sub> Strecke bei deutschen Frauen größer als bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich keine Signifikanz ( $p = 0,2$ ) für  $\Delta MW = 0,38$ .

**17.** Die Differenz der **UK1-NB-Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $4,8^\circ$ , weil die Achsenneigungswinkel der Unterkieferinzisivi bei syrischen Probanden größer ist.

Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 3,3^\circ$  einen höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass der **UK1-NB-Winkel** bei deutschen Frauen kleiner als bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = 4,2$ .

**18.** Die Differenz die **UK1-NB<sub>mm</sub> Strecke** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $2,7^\circ$ , da die sagittale Position der Unterkieferinzisivi bei syrischen Probanden größer ist. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höheren Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 1^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass die UK1-NB<sub>mm</sub> Strecke bei deutschen Frauen kleiner als bei den syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = 2$ .

**19.** Die Differenz der **OK1-UK1-Winkel** zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $-6,9^\circ$ , da der Interinzisalwinkel ist bei syrischen Probanden kleiner. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = -4,8^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass der OK1-UK1-Winkel bei deutschen Frauen größer als bei syrischen Frauen ist.

Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = -6,9$ .

**20.** Die Differenz der **H-Winkel** bei Vergleich zwischen männlichen syrischen und deutschen Probanden beträgt  $5,3^\circ$ , was für einen höheren Prognathiegrad bei syrischen Probanden spricht. Da für  $\Delta MW$  besteht jedoch höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ), darf diese Aussage nicht als allgemeingültig angenommen werden.

Der Vergleich der weiblichen Probanden zeigt für den Wert  $\Delta MW = 4,1^\circ$  höheren signifikanten Unterschied ( $p = 0,00^{***}$ ), was bedeutet, dass der H-Winkel bei deutschen Frauen fast gleich wie bei den syrischen Frauen ist.



Bei nicht geschlechtsspezifischem Vergleich findet sich höhere Signifikanz ( $p = 0,00^{***}$ ) für  $\Delta MW = 4,7$ .

## 6.4 Lineare Korrelationskoeffizienten

Tab.: 25. Linearer Korrelationskoeffizient ® zwischen den 5 Variablen SNA, NL-NSL, NSBa, ML-NSL und SNB bei Syrern (n=46)

Variablen	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB
SNA	-0,42*	-0,36	-0,49**	0,83**
NL-NSL		0,34*	0,46**	-0,57**
NSBa			0,36**	-0,48**
ML-NSL				-0,58**

\*\*P<0,001, \*P<0,05

Tab.: 26. Linearer Korrelationskoeffizient ® zwischen den 5 Variablen SNA, NL-NSL, NSBa, ML-NSL und SNB bei Deutschen (n=201)

Variablen	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB
SNA	-0,38**	-0,39**	-0,34**	0,81**
NL-NSL		0,50**	0,31**	-0,45**
NSBa			0,27**	-0,48**
ML-NSL				-0,57**

\*\*P<0,001, \*P<0,05

## 6.5 Regressionen

Tab.:27. Lineare Regressionen mit Varianz und Standardfehler des Schätzers bei Syrern (n=46)

Regressionen	R <sup>2</sup>	S.S
NL-NSL = -0,32 SNA + 35,24	0,16	2,75
NSBa = -0,46 SNA + 167,86	0,11	4,65
ML-NSL = -0,70 SNA + 91,41	0,22	4,90
SNB = 0,70 SNA + 20,84	0,68	1,91
SNA = -0,29 NSBa + 119,60	0,11	3,70
SNB = -0,32 NSBa + 120,30	0,21	2,97
ML-NSL = -0,967 SNB + 109,80	0,32	4,60

Tab.:28. Lineare Regressionen mit Varianz und Standardfehler des Schätzers bei Deutschen (n=201)

Regressionen	R <sup>2</sup>	S.S
NL-NSL = -0,35 SNA + 36,54	0,14	3,01
NSBa = -0,54 SNA + 175,39	0,15	4,49
ML-NSL = -0,58 SNA + 75,84	0,12	5,54
SNB = 0,80 SNA + 15,27	0,66	1,98
SNA = -0,27 NSBa + 118,60	0,15	3,20
SNB = -0,33 NSBa + 124,30	0,23	2,99
ML-NSL = -0,98 SNB + 106,99	0,32	4,86

## 6.6 Standerfehler der Schätzung

Tab.:29 . Standardfehler des Schätzers einer Variablen aus den vier anderen Variablen mit multipler Regression bei Syrern (n=46).

Variablen	R	R <sup>2</sup>	S.S
SNA	0,83	0,66	2,30
NL-NSL	0,60	0,30	2,51
NSBa	0,49	0,17	4,51
ML-NSL	0,60	0,30	4,65
SNB	0,83	0,75	1,67

Tab.:30 . Standardfehler des Schätzers einer Variablen aus den vier anderen Variablen mit multipler Regression bei Deutschen (n=201).

Variablen	R	R <sup>2</sup>	S.S
SNA	0,83	0,77	1,68
NL-NSL	0,60	0,36	2,64
NSBa	0,63	0,40	3,40
ML-NSL	0,65	0,42	3,64
SNB	0,91	0,83	1,33

## 7. Diskussion

Die ursprünglich festgelegten kephalometrischen Standardwerte bezüglich Strecken und Winkeln entspringen dem Datenmaterial einer kaukasischen Bevölkerung und wurden primär auch als das Ziel einer „Ideal-Behandlung“ angestrebt.

Erst mit den „gleitenden Normen“ (FRANCHI<sup>[21]</sup> et al., HASUND<sup>[24]</sup>, STEINHÄUSER und RUDZKI-JANSON<sup>[56]</sup>) wurde deutlich herausgearbeitet, dass diese Ethnizität sowohl personenspezifische, wie auch landes- und regionenspezifische Individualitäten aufweist. So sind beispielsweise „intra-ethische“ Unterschiede oft größer, als „inter-ethische“ (RICHARDSON<sup>[42]</sup>).

Aus diesem Grund schien es untersuchenswert, inwiefern die kennzeichnende Typisierung einer Rasse an diesen kephalometrischen Daten möglich ist.

Bei den zweidimensionalen Fernröntgenseitenbildern können Variationen des Gesichtstyps in der Relation der sagittalen und vertikalen Ebene beschrieben werden. Die Korrelationsuntersuchungen verschiedener ethischer Gruppen haben gezeigt, dass die einzelnen Variablen des Gesichtsschädels einen bestimmten Korrelationsgrad aufweisen (HASUND<sup>[24]</sup>).

Dennoch muss, da die Gruppen der Probanden ethisch inhomogen mit variablen rassischen Komponenten sind, auf Mittelwerte zurückgegriffen werden.

## 7.1 Die Korrelation der fünf skelettalen Variablen und der Harmoniebox von Syrien und Deutschland im Vergleich

Der lineare Korrelationskoeffizient (R) beschreibt die Intensitäten der Relationen zwischen den einzelnen Variablen. Es kann ein Maximalwert von 1 (hohe Relation) und ein Minimalwert um Null (keine Relation) erreicht werden. Dabei gibt das Vorzeichen des Koeffizienten Auskunft über die Richtung der Relation. Damit bedeutet ein positives Vorzeichen eine gleichgerichtete Relation zwischen den Variablen (positive Korrelation). Beispielsweise bedeutet bei einem großen Wert ein negatives Vorzeichen, dass dieser mit einem kleinen Wert einer anderen Variable zusammengeschlossen ist.

Die Korrelationsuntersuchungen konnten für die fünf untersuchten skelettalen Variablen von Syrern und Deutschen signifikante Relationen der Variablen ( $P < 0,001$  und  $P < 0,05$ ) nachweisen (Tab. 25 und Tab. 26). Hierbei liegen die Koeffizienten für die syrischen Probanden (Tab. 25) bei Werten von 0,34 bis 0,83; für die deutschen Probanden (Tab. 26) liegen sie zwischen 0,27 und 0,81.

Mit Ausnahme der Korrelationsgruppen NSBa/SNA und NSBa/NL-NSL findet sich in der syrischen Probandengruppe eine höhere Intensität der Relation zwischen den Variablen, als bei der deutschen Gruppe.

Die Analyse der Messergebnisse aus der syrischen und deutschen Probandengruppe zeigte eine negative Korrelation zwischen einem größeren Schädelbasiswinkel (NSBa-Winkel) mit einem kleineren Prognathiegrad des Oberkiefers (SNA-Winkel) und des Unterkiefers (SNB-Winkel), sowie eine positive Korrelation mit einer größeren Inklination des Oberkiefers (NL-NSL-Winkel) und des Unterkiefers (ML-NSL-Winkel) und umgekehrt.

Diese Relationen sind vergleichbar mit denen, die HASUND<sup>[24]</sup> et al., JÄRVINEN<sup>[30]</sup>, SOLOW<sup>[54]</sup>, JOTIKASTHIRA<sup>[31]</sup> und SEGNER und HASUND<sup>[51]</sup> für Kaukasier fanden. Beim Vergleich der Regressionsgleichungen (Tab. 27 und Tab. 28), fällt auf, dass die meisten Varianzen bei den Syrern größer als bei den Deutschen (Segner<sup>[52]</sup>) sind. Bei NSBa/SNA, SNB/NSBa und SNA/NSBa sind diese jedoch kleiner.

Für jeden Wert der Variablen auf der X-Achse lässt sich mittels Regressionsgleichung der passende Wert auf der Y-Achse finden.

Hierbei handelt es sich um einen individuell gefundenen Erwartungswert der jeweiligen Regressionsgleichung dieser Variablen, die einen Vergleich mit dem gemessenen Wert zulässt.

Für eine individuelle Norm entwickelten SEGNER und HASUND<sup>[51]</sup> auf Basis der Regressionsgleichungen ihre Harmoniebox (Abb. 107):

	SNA	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB	ML-NL
Retrognath	62	15	142	40	64	25
	63	•			65	
	64	14	141	39	66	•
	65	•		38	67	
	66	•	140		68	24
	67	13	139	37	69	
	68	•		36	70	•
	69	•	138		71	
	70	12	137	35	72	23
	71	•		34	73	•
	72	11	136		74	
	73	•		33	75	22
	74	10	135	32	76	•
	75	•	134	31	77	
	76	9	133	30	78	21
Orthognath	77	•	132	29	79	•
	78	8	131	28	80	
	79	•			81	20
	80	7	130	27	82	•
	81	•	129	26	83	
	82	6	128	25	84	19
	83	•			85	•
	84	5	127	24	86	
	85	•			87	18
	86	4	126	23	88	•
Prognath	87	•	125	22	89	
	88	•		21	90	•
	89	3	124		91	
	90	•		20	92	17
	91	•	123	19	93	•
	92	2	122	18	94	
	93	•		17	95	•
	94	•	121		96	
	95	1	120	16	97	16
	96	•			98	•
	97					
	98					
	99					
	100					
	101					
	102					
	103					

Abb.107: Harmniebox nach SEGNER und HASUND

Zur Darstellung der Erwartungswerte, wie sie die Abb.108 und Abb.109 zeigen, wurden analog für die Darstellung der Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit abgewandelte Harmonieboxen entwickelt

	SNA	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB	ML-NL
Retrognath	62	15	140	48	64	34
	63	•	139	47	65	
	64	•	138	46	66	33
	65	14	138	45	67	
	66	•	137	44	68	32
	67	13	136	43	69	
	68	•	135	42	70	31
	69	12	134	41	71	
	70	•	133	40	72	30
	71	•	132	39	73	29
Orthognath	72	11	131	38	74	
	73	•	130	37	75	28
	74	10	129	36	76	
	75	•	128	35	77	27
	76	9	127	34	78	
	77	•	126	33	79	26
	78	8	125	32	80	
	79	•	124	31	81	25
	80	7	123	30	82	
	81	•	122	29	83	24
Prognath	82	6	121	28	84	
	83	•	120	27	85	23
	84	5	119	26	86	
	85	•	118	25	87	22
	86	4	117	24	88	
	87	•	116	23	89	21
	88	3	115	22	90	
	89	•	114	21	91	20
	90	2	113	20	92	
	91	•	112	19	93	19

Abb. 108 Harmoniebox für Syrien

	SNA	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB	ML-NL
Retrognath	62	15	142	40	64	25
	63	•	141	39	65	
	64	14	140	38	66	•
	65	•	139	37	67	
	66	13	138	36	68	24
	67	•	137	35	69	•
	68	12	136	34	70	
	69	•	135	33	71	23
	70	11	134	32	72	
	71	•	133	31	73	•
Orthognath	72	10	132	30	74	
	73	•	131	29	75	22
	74	9	130	28	76	•
	75	•	129	27	77	
	76	8	128	26	78	21
	77	•	127	25	79	•
	78	7	126	24	80	
	79	•	125	23	81	20
	80	6	124	22	82	•
	81	•	123	21	83	
Prognath	82	5	122	20	84	19
	83	•	121	19	85	•
	84	4	120	18	86	
	85	•	119	17	87	18
	86	3	118	16	88	•
	87	•	117	15	89	
	88	2	116	14	90	17
	89	•	115	13	91	•
	90	1	114	12	92	
	91	•	113	11	93	16

Abb. 109: Harmoniebox für Deutschland

Die Einführung von Harmonieschemata (Abb.110 und Abb.111) ermöglicht die Beurteilung des Gesichtstyps in der sagittalen und vertikalen Harmonie, wie auch in seiner Gesamtharmonie.

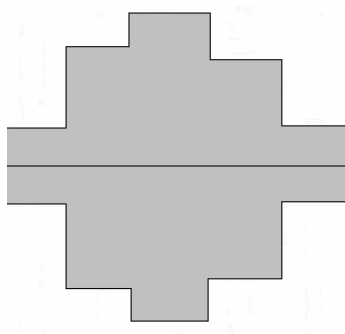


Abb.110: Harmonieschema für Syrien.

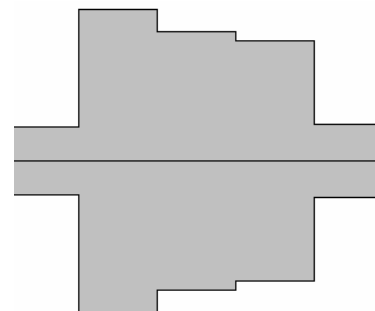


Abb.111: Harmonieschema für Deutschland.

Die Werte der Standardfehler des Schätzers (Tab.29 und Tab.30) werden für jede Variable aus den vier anderen Variablen mittels multipler Regression berechnet. Diese Werte dienen als Grundlage für die vertikale Toleranzbreite der Schemata, und



finden sich in den Harmonieboxen (Abb.108 und 109) für syrische und deutsche Probanden.

Es ist auffällig, dass die Variablen der Standardfehler des Schätzers für die syrische Probandengruppe größer sind, als für die deutsche. Für die Variable NL-NSL verhält es sich jedoch umgekehrt.

Die Einteilung in die drei möglichen Gesichtstypen erfolgt indem man das Harmonieschema über den Messwerten so positioniert, dass sich möglichst viele oder alle Werte darin befinden. Die mittig durch das Harmonieschema laufende horizontale Linie zeigt in der SNA-Spalte schließlich den Gesichtstyp an.

Die deutsche Probandengruppe wird im Bereich von 79° bis 86° als **orthognath** bezeichnet. Der orthognathe Bereich für die syrische Gruppe liegt bei Werten von 78° bis 86°. Größere Werte bedeuten jeweils einen **prognathen**, kleinere einen **retrognathen** Typ (Tab. 31).

Befinden sich alle Messwerte innerhalb des Harmonieschemas, so spricht man von einem „**harmonischen**“, anderenfalls von einem „**disharmonischen**“ Gesichtstyp.

Tab. 31: Abhängigkeit von Gesichtstyp und SNA Winkel

<b>Gesichtstyp</b>	<b>Syrien</b>	<b>Deutschland</b>
retrognath	$SNA < 78^\circ$	$SNA < 79^\circ$
orthognath	$78^\circ \leq SNA \leq 86^\circ$	$79^\circ \leq SNA \leq 86^\circ$
Prognath	$SNA > 86^\circ$	$SNA > 86^\circ$

In sagittaler Richtung kann die Einteilung des Gesichtstyps durch den Prognathiegrad der beiden Kieferbasen (Maxilla und Mandibula) erfolgen, welcher durch die Winkel SNA und SNB definiert wird. Dabei ergibt die Differenz von SNA und SNB die sagittale Kieferrelation. Diese wird in drei Klassen eingeteilt:

**mesial, neutral, distal.**

In der vertikalen Richtung wird die Inklination der Maxilla und der Mandibula zur Nasion-Sella-Linie über die Winkel NL-NSL und ML-NSL angegeben. Zusätzlich wird als nicht röntgenologische Einteilung das Verhältnis aus Mittelgesichthöhe zu Untergesichthöhe (Index) verwendet.

Hierbei ist auffällig, dass ein retrognather Gesichtstyp mit kleinem SNA- und SNB-Winkel oft mit einer posterioren Inklination der Kieferbasen korreliert (großer NL-NSL- und ML-NSL-Winkel). Andererseits findet sich beim prognathen Gesichtstyp eher eine anteriore Inklination der Kieferbasen, oft sogar verbunden mit einem kleinen Schädelbasiswinkel (NSBa). Der orthognathe Gesichtstyp wiederum weist entsprechende Werte, die im Harmonieschema liegen, auf.

Die Relationen zwischen Prognathiegrad, Inklination von Maxilla und Mandibula sowie dem Schädelbasiswinkel finden sich in der Harmoniebox.

In den folgenden Tabellen (Tab. 32, 33, 34) finden sich für die jeweiligen Gesichtstypen (orthognath, retrognath, prognath) die entsprechenden sagittalen Relationen (mesial, neutral, distal):

**Tab. 32: Einteilung der sagittalen Relation im Bezug zum ANB Winkel  
im orthognathen Gesicht**

<b>Orthognather Gesichtstyp</b>		
<b>sagittale Relation</b>	<b>Syrien</b>	<b>Deutschland</b>
mesial	$ANB < 1^\circ$	$ANB < -1$
neutral	$1^\circ \leq ANB \leq 6^\circ$	$-1^\circ \leq ANB \leq 4^\circ$
distal	$ANB > 6^\circ$	$ANB > 4$

**Tab. 33: Einteilung der sagittalen Relation im Bezug zum ANB Winkel  
im retrognathen Gesicht**

### **Retrognather Gesichtstyp**

<b>sagittale Relation</b>	<b>Syrien</b>	<b>Deutschland</b>
mesial	$ANB < -1^\circ$	$ANB < -3$
neutral	$-1^\circ \leq ANB \leq 3^\circ$	$-3^\circ \leq ANB \leq 2^\circ$
distal	$ANB > 3^\circ$	$ANB > 2^\circ$

**Tab. 34: Einteilung der sagittalen Relation im Bezug zum ANB Winkel  
im prognathen Gesicht**

### **Prognather Gesichtstyp**

<b>sagittale Relation</b>	<b>Syrien</b>	<b>Deutschland</b>
mesial	$ANB < 4^\circ$	$ANB < 1^\circ$
neutral	$4^\circ \leq ANB \leq 8^\circ$	$1^\circ \leq ANB \leq 6^\circ$
distal	$ANB > 8^\circ$	$ANB > 6^\circ$

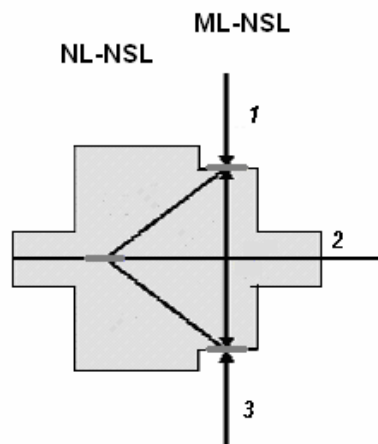
Index (Mittelgesichtshöhe / Untergesichtshöhe) und ML-NL-Winkel (Interbasalwinkel) geben die „vertikale Harmonie“ an.

Abhängig vom jeweiligen SNA Winkel wird der Index, wie in Tabelle 38 ersichtlich in drei Gruppen (**O**, **N** und **T**) gegliedert.

Wird die Zentrallinie des Harmonieschemas auf den tatsächlich gemessenen NL-NSL-Wert gelegt, so kann man in der Spalte ML-NSL ablesen, ob es sich hierbei um einen offenen (1), neutralen (2) oder tiefen (3) Typ handelt. Beim neutralen Typ (2) liegt der Wert innerhalb des Harmonieschemas, beim offenen (1) darüber und beim tiefen (3) darunter (Abb. 112).

**Tab. 35: Einteilung der vertikalen Relation im Bezug zum Index**

vertikale Relation		Syrien	Deutschland
offen (O)		Index < 72	Index < 73 %
neutral (N)		$72 \leq \text{Index} \leq 84$	$73\% \leq \text{Index} \leq 87\%$
tief (T)		Index > 84	Index > 87%



**Abb.112: Harmonieschema zur Klassifizierung des vertikalen Interbasalwinkels**

## 7.2 Die kraniofaziale Morphologie von Syrern und Deutschen im Vergleich

Die Abb. 113 stellt die Unterschiede der kraniofazialen Morphologie durch Überlagerung der Durchzeichnungen von Syrien und Deutschland dar:

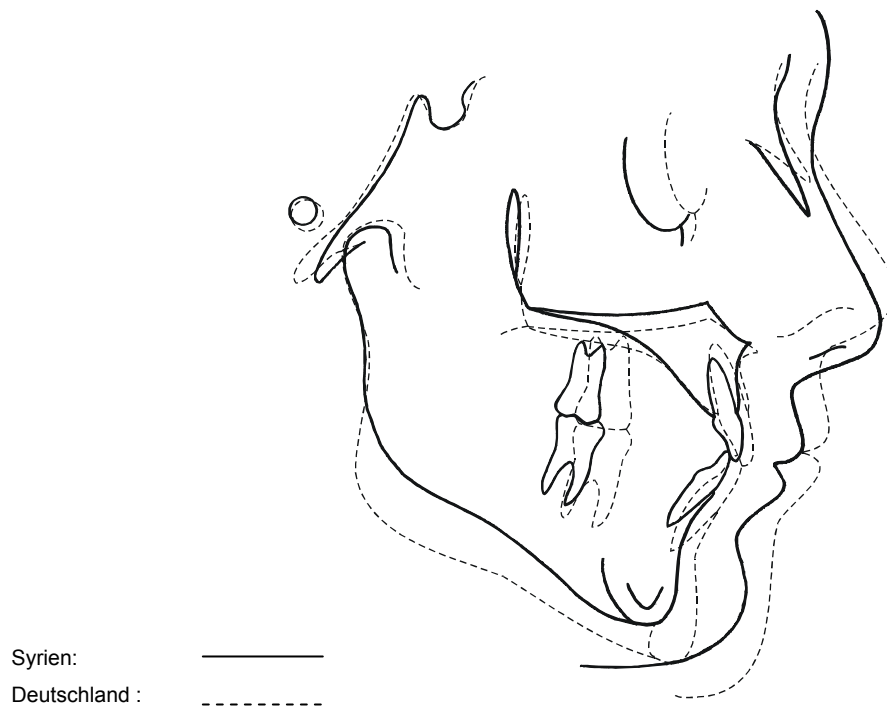


Abb. 113: Gesamtüberlagerung Syrien-Deutschland

In den folgenden Tabellen (Tab. 22, 23, 24) finden sich die eigenen Ergebnisse in neu entwickelten Harmonieboxen für Syrien und Deutschland.

Tab.36: Kephalmetrisehe Werte der Gesamtgruppe der Syrer

Variablen	SNA	SNB	NSBa	NL-NSL	ML-NSL	ML-NL
Werte	81,8	78,4	130,9	8,6	34,0	26,0

Tab.37: Kephalmetrisehe Werte der Gesamtgruppe der Deutschen

Variablen	SNA	SNB	NSBa	NL-NSL	ML-NSL	ML-NL
Werte	82,4	80,4	130,9	7,4	27,7	20,1

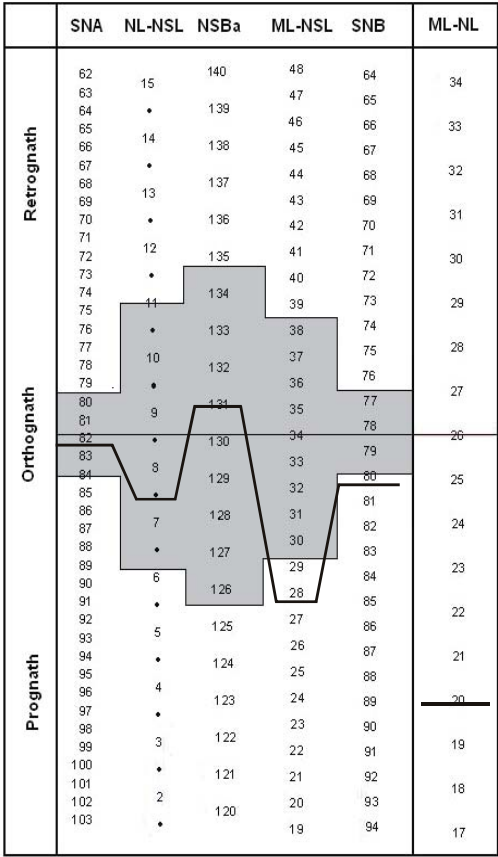


Abb. 114: Harmoniebox Syrien  
mit deutschen Werten

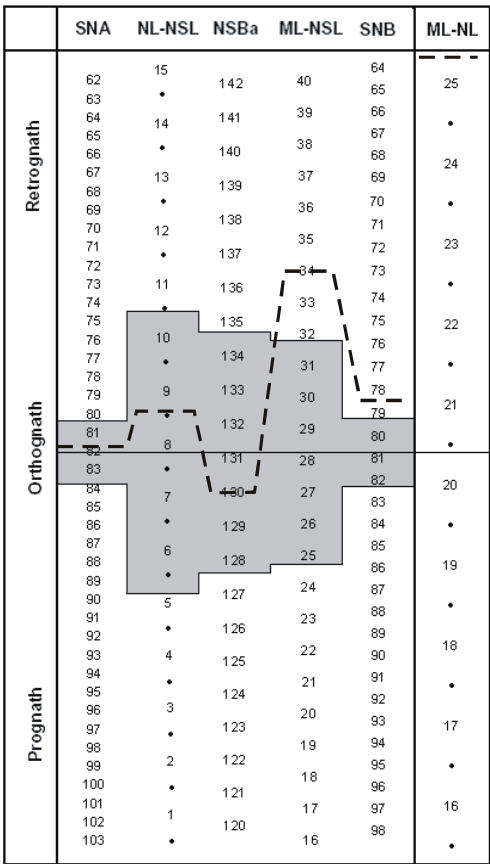


Abb.115: Harmoniebox Deutschland  
mit deutschen Werten

### **Gesichtstyp bei Syrern und Deutschen insgesamt**

In den Harmonieboxen wurden die Messwerte bei allen syrischen und deutschen Probanden beschrieben (Abb. 108 und Abb. 109).

Harmonisch orthognath sind die Gesichtstypen bei beiden Probandengruppen, Der Prognathiegrad der Maxilla (SNA-Winkel) ist gleich wie bei den Deutschen aber die Prognathiegrade der Mandibula (SNB-Winkel) sind bei Syrern im Vergleich zur deutschen Gruppe kleiner.

Der Schädelbasiswinkel (NSBa-Winkel) zeigt zwischen den beiden Probandengruppen keinen Unterschied.

Beim orthognathen Gesichtstyp ist der sagittale Interbasalwinkel (ANB-Winkel) bei Syrern und Deutschen im neutralen Bereich, jedoch bei den syrischen Probanden größer.

Das Verhältnis aus Mittelgesichtshöhe zu Untergesichtshöhe (Index) zeigt in der vertikalen Harmonie bei beiden Probandengruppen geringe Unterschiede, jedoch ist bei den syrischen Probanden die Gesichtshöhe und besonders die Mittelgesichtshöhe (Sp'-Gn -Strecke) größer, denn die Inklinationen der Maxilla (NL-NSL-Winkel) und der der Mandibula (ML-NSL-Winkel) sind mehr nach posterior geneigt als bei den deutschen Probanden.

Bei beiden Probandengruppen liegt ein „N2“-Typ vor, aufgrund der neutralen Indizes und der harmonischen vertikalen Interbasalwinkel (MI-NL-Winkel).

### **Kieferwinkel und Kinnbereich bei Syrern und Deutschen insgesamt**

Der Kieferwinkel (Gn-tgo-Ar-Winkel) ist größer bei den Syrern als bei den Deutschen.

Im Kinnbereich befinden sich der Norderval-Winkel (N-Winkel), der Pogonionwinkel (SNPg-Winkel) und die Größe der Kinnprominenz (Pg-NBmm-Strecke).

Der Norderval-Winkel (N-Winkel) ist bei den Syrern im Vergleich zu den Deutschen größer. Wertunterschiede zwischen den beiden Probandengruppen findet man beim Pogonionwinkel (SNPg-Winkel) und bei der Größe der Kinnprominenz (Pg-NBmm-Strecke). Sie ist bei den Syrern kleiner als bei den Deutschen. Bei den Deutschen findet sich ein größeres Wachstum des Kinnbereichs als bei den Syrern. Das Kinn bei den Syrern ist mehr „fliehend“ als bei den Deutschen.

### 7.3 Die dentale Morphologie von Syrern und Deutschen im Vergleich

Verglichen werden der Achsenneigungswinkel der Oberkiefer-Inzisivi (OK1-NA-Winkel), die sagittale Position der Oberkiefer-Inzisivi (OK1-NAmm-Strecke), der Achsenneigungswinkel der Unterkiefer-Inzisivi (UK1-NBmm-Strecke), und der Interinzisalwinkel (OK1-UK1). Signifikante Unterschiede finden sich nur bei der Achsenneigung der Unterkieferinzisivi (UK1-NB-Winkel), ebenso der Abstand der Unterkiefer-Inzisivi (UK1-NBmm-Strecke), und beim Interinzisalwinkel (OK1-UK1), die restlichen Werte im dentalen Bereich der beiden Probandengruppen weisen keine Signifikanz auf.

Bei den Syrern zeigt die Stellung der Oberkieferinzisivi weder bezüglich des Winkels ( $1-NA^\circ$ ) noch der Strecke (OK1-NAmm) keinen Unterschied gegenüber den deutschen Patienten.

Bei den Syrern ist die Achsenneigung der Unterkieferinzisivi (UK1-NB-Winkel) mehr protrudiert als bei den Deutschen, ebenso der Abstand der Unterkiefer-Inzisivi (UK1-NBmm-Strecke).

Die Unterkiefer-Inzisivi (UK1-NBmm-Strecke) stehen weiter vestibulär, als bei den Deutschen deshalb ist der Interinzisalwinkel (OK1-UK1) bei Syrern kleiner als bei den Deutschen.

Die Abb.116 zeigt die Überlagerungen der dentoalveolären Strukturen, wie sie sich aus der Durchzeichnung der Fernröntgenseitenbilder ergibt:

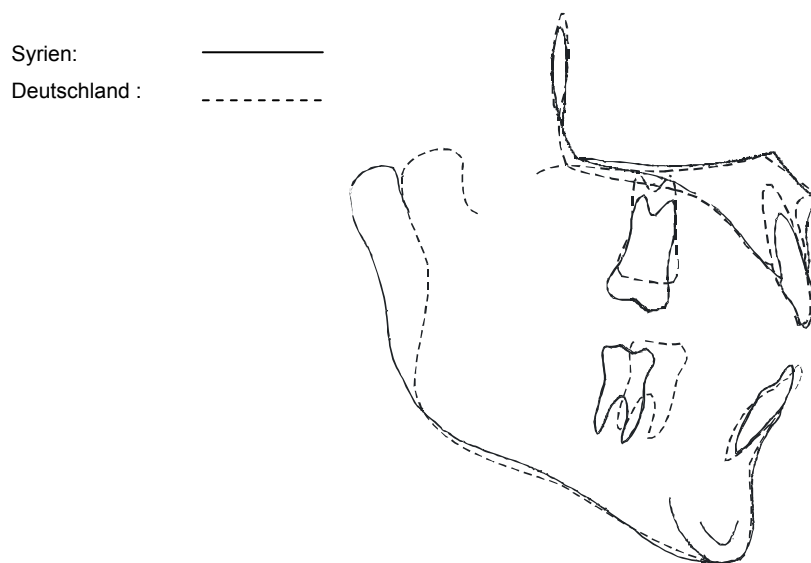


Abb. 116: Überlagerung der dentoalveolären Strukturen



## 7.4 Die Weichteilmorphologie von Syrern und Deutschen im Vergleich

Die Werte des Holdaway-Winkels (H-Winkel) wurden aus den folgenden Tabellen (Tab. 22, 23, 24) verwendet, um die Weichteilmorphologie von Syrern und Deutschen zu vergleichen.

Der Holdaway-Winkel (H-Winkel) zeigt die Relation zwischen dem Weichteil- (UI-Wpg -Linie oder H-Linie) und dem Hartgewebsprofil (NB-Linie) und wird durch den H-Winkel charakterisiert. Er bestimmt weitgehend das ästhetische Erscheinungsbild. Bei beiden Probandengruppen sind signifikante Unterschiede des Weichteilverlaufes bei Männern und Frauen gleichermaßen sichtbar.

Bei Syrern ist der H-Winkel hoch signifikant größer als bei Deutschen. Das Gesichtsprofil ist bei Syrern konvexer als bei Deutschen

Die Überlagerung der Durchzeichnungen, zeigt im Abb.117 den unterschiedlichen Verlauf der Weichteile:

Syrien: \_\_\_\_\_  
Deutschland : - - - - -



Abb. 117: Überlagerung der Weichteile

## 8. Schlussfolgerung

Die moderne Literatur räumt der Individualität jedes Patienten einen besonderen Stellenwert ein. Bewusst wird von Bevölkerungsmittelwerten Abstand genommen, denn es kann nicht Ziel einer kieferorthopädischen Therapie sein, aus jedem Patienten einen Durchschnitts-„Norm“-Menschen zu machen.

Entsprechende Gedankengänge wurden schon von A.M. SCHWARZ<sup>[49]</sup> in seinem „Lehrgang der Gebissregelung“ geäußert. Er unterscheidet dabei deutlich zwischen dem „Durchschnitts- (Mittel-) Wert“ und dem „Norm“-Wert. Daraus geht hervor, dass er bereits vor über 60 Jahren erkannte, dass man spezielle Normen für den Einzelfall aufstellen sollte.

In dem vorliegenden Material geht es um Fernröntgenseitenbilder (FRS) einer deutschen und einer syrischen Population. Da es sich in beiden Gruppen um eine Mischbevölkerung handelt, können natürlich nicht akribische Datensammlungen typische Wertemuster verdeutlichen, sondern man wird dazu auf Mittelwerte zurückgreifen müssen.

Die Berücksichtigung der wichtigsten Parameter und deren Eintragung in eine sog. Harmoniebox (SEGNER und HASUND<sup>[51]</sup>) zeigt über die Regressionsrelation unter Einsatz der kephalometrischen Variablen SNA, NL-NSL, ML-NSL, SNB und ML-NL, welche Unterschiede der Untersuchten sich graphisch verdeutlichen lassen, ohne dass deshalb das Gesamtbild eines harmonischen orthognathen Gesichtstyps in Frage gestellt werden würde.

Damit liefert diese Politstudie in Bezug auf die Statistik die Voraussetzungen dafür, dass auch andere ethnische Gruppierungen vergleichend hinsichtlich ermittelter Befunde ausgewertet werden können.

Als Aufgabenstellung bietet es sich zusätzlich an bereits publizierten Daten anderer ethnischer Gruppen über die Werteeinordnung in das Schema der Harmoniebox vergleichend zu klassifizieren.

Die dento-kraniofaziale Morphologie kann durch innere Faktoren (Genetik), wie auch durch äußere Faktoren (Habits, Dysfunktionen der Muskulatur, Kultur, Sprache und diätetische Komponenten) beeinflusst werden.

Aber allein die hereditäre Basis kann für eine Merkmalssummierung ganzer Bevölkerungsgruppen herangezogen werden.

## 9. Zusammenfassung

Für eine vergleichende Auswertung im Rahmen einer kephalometrischen Studie dentofaziale Parameter standen Fernröntgenseitenbilder von 247 Probanden zur Verfügung, 46 von denen stammten aus Syrien, Dieses Patientengut umfasste 27 männliche und 19 weibliche Personen im Alter zwischen 14 und 38 Jahren (Durchschnittsalter: 22 Jahre).

Aus Deutschland wurden die Werte der Fernröntgenseitenbilder von 201 Patienten (SEGNER<sup>[52]</sup>) übernommen. Bei dieser Gruppe betrug das Durchschnittsalter 18 Jahre. 71 dieser Patienten kamen aus dem Bereich in und um Hamburg (26 männliche und 45 weibliche). Aus den Untersuchungen an der Universität München stammten 130 Patienten, davon waren 52 Männer und 78 Frauen.

Die Fernröntgenseitenbilder wurden von einer Person auf Acetatfolie mit einem Bleistift durchgezeichnet. Alle kephalometrischen Referenzpunkte wurden nach Hasunds<sup>[24]</sup> Methode identifiziert und markiert. Alle relevanten Winkel und Strecken wurden mit dem Computerauswertungsprogramm DiagnoseFix (Dr. Jörg Wingberg, Diagnostik Wingberg GmbH, Buxtehude, Germany) gemessen. Diese Daten wurden mit bestehenden deutschen Normen verglichen.

Generell handelte sich um Fälle, bei denen eine eugnathe Okklusion (Klasse I nach ANGLE<sup>[3]</sup>) vorlag und die keinerlei kieferorthopädische Behandlung erfahren hatten. Gesichtsprofil und Gesichtssymmetrie. Overjet- und Overbite –Werte waren im akzeptablen Normbereich.

Die vergleichende Untersuchung erfolgte durch Darstellung der Hauptmesswerte in dafür neu erstellten Harmonieboxen, die auf der Basis der Harmoniebox von Segner und Hasund<sup>[51]</sup> entwickelt wurden. Die statistische Auswertung erfolgte mittels *t*-test, nach Student.

Zum Vergleich der dento-kraniofazialen Morphologie beider ethnischer Gruppen, ergaben sich zusammenfassend folgende Ergebnisse:

- I. Die Relationen zwischen den Variablen war bei den syrischen Probanden größer mit Ausnahme der Beziehung zwischen NSBa/NL-NSL und SNB/ML-NSL.
- II. Die Toleranzbreite der individuellen Normwerte für Syrer ist im Allgemeinen größer als die bei Deutschen, jedoch bei NL-NSL kleiner.
- III. Harmonisch orthognath sind die Gesichtstypen bei beiden Probandengruppen. Der gemessene kephalometrische Wert SNA zeigt keine Signifikant. Nun der Wert SNB ist bei Syrern im Vergleich zu Deutschen signifikant verkleinert, Der Schädelbasiswinkel (NSBa-Winkel) zeigt jedoch keinen Unterschied.
- IV. Das Verhältnis aus Mittelgesichtshöhe zu Untergesichtshöhe (Index) ist in der vertikalen Ebene bei Syrern größer, jedoch die Mittelgesichtshöhe (N-Sp'-Strecke) allein zeigt bei beiden Probanden keinen Unterschied.
- V. Die Kieferbasen sind bei den Syrern mehr nach posterior inkliniert als bei den Deutschen.
- VI. Aufgrund der in der deutschen Probandengruppe vergrößerten Pg-NBmm-Strecke und des kleineren N-Winkels kann ein vermehrtes Wachstum des Kinnbereichs bei Deutschen angenommen werden.
- VII. Die dentale Morphologie bei Syrern wird charakterisiert durch die Protrusion der UK-Front.
- VIII. Das Gesichtsprofil bei Syrern zeigt eine größere Konvexität als man sie bei den Deutschen findet, was auch durch den signifikant vergrößerten Holdaway-Winkel (H-Winkel) reflektiert wird.

IX. Durch die Unterschiede zwischen den Geschlechtern, kann man die kraniofaziale Morphologie im untersuchten Probanden nicht als geschlechtsneutral bezeichnet werden.

## 10. Literaturverzeichnis

- [1] ABOUL- AZM, S.F., ENANY, N.M.; FAHMY, M.A.; TAMISH, N.O; and ABDALLAH, H.E.:  
The Alexandria Analysis. Radiographic Cephalometric Standards for Egyptian Adults.  
Alexandria Dent. J., 1984; 9:1-9.
- [2] AL-JASSER-NM.:  
Cephalometric evaluation of craniofacial variation in normal Saudi population according to  
Steiner analysis.  
Saudi Med J. 2000 Aug; 21(8): 746-50.
- [3] ANGLE, E.H.:  
Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae.  
Angle`s system; ed.6.  
S.S. White Dental Manufacturing CO., Philadelphia 1900.
- [4] BAMBHA, J.K.:  
Longitudinal cephalometric Roentgenographic Study of Face and Cranium in Relation to  
Body Height.  
J. Am. Dent. Assoc. 1961; 63: 776-799.
- [5] BHATIA, S.N., and LEIGHTON, B.C.:  
A Manual of Facial Growth.  
Oxford University press. Oxford, N Y. Tokyo 1993.
- [6] BISHARA, S.E., ABDALLA, E.M., and HOPPENS, B.J.:  
Cephalometric Comparisons of Dentofacial Parameters between Egyptian and North  
American Adolescents.  
Am.J. Orthod. 1990; 97. 413-421.
- [7] BISHARA, S. E., and JAKOBSEN, J. R.:  
Longitudinal Changes in Three Normal Facial Types.  
Am. J. Orthod. 1985; 88: 466-502.

[8] BJÖRK, A.:

The Face in Profile.

Lund, Berlingska Boktryckeriet Sweden 1947.

[9] BJÖRK, A.:

Facial Groth in Man Studied With the Aid of Metallic Implants.

Acta Odont. Scand., 1955; 13.9.

[10] BROADBENT, B.H.:

A New X-ray Techniqe and its Application to Orthodontia.

Angle Orthod. 1931; (2): 45-66.

[11] BROADBENT, B.H.:

The Face of the Normal Child.

Angle Orthod. 1937; 7:183-224.

[12] BROADBENT, Sr., B.H., BROADBENT, JR., B.H., and GOLDEN, W.:

Bolton Standards of dentofacial development Growth.

The C.V. Mosby Company, Saint Louis USA 1975.

[13] BRODIE, A.G.:

Behaviour of Normal and Abnormal Facial Growth Patterns.

Am. J. Orthod. Oral, Surg., 1941; 27(11): 647.

[14] BRODIE, A.G.:

Late Growth Changes in the Human Face.

Angle Orthod. 1953; 23:146-157.

[15] CARREA, J.V.:

La Mandibula en Funktion Antropometric En Sayo Odentometerica.

Revista Odontologia, Ano (2), 1922.

[16] COTTON, W. N. TAKANO, W.S., and WONG, W.W.:

The Growth Analysis Applied to Three Other Ethnic Groups.

Angle Orthod., 1951; 21: 213-224.

[17] COON, C.S., GARN, S.M., and BIRDSELL, J.B.:

Races: A Study of the Problems of Race Formation in Man.

Springfield, Ill. Charles C. Thomas 1950.

[18] DOWNS, W.B.:

Variations in Facial Relationships; Their Significance in Treatment and Prognosis.

Am. J. Orthod. 1948; 34: 812-840.

[19] ENLOW, D.H., MOYERS, R.E., HUNTER, W.S., and MCNAMARA, J.A.:

A procedure for the Analysis of Intrinsic Form and Growth.

Am.J. Orthod. 1969; 56:6-23.

[20] ENLOW, D.H., KURODA, T., and Lewis, A.B.:

The Morphological and Morphogenetic Basis for Craniofacial Form and Pattern.

Angle Orthod. 1971;41:161-188.

[21] FRANNCHI, L., BACCETTI, T., MCNAMARA, JA. JR.:

Cephalometric floating norms for North American

Angle Orthod. 1998; (6): 497-502.

[22] GOLDSTEIN, M.S.:

Changes in Dimensions and Form of the Face and Head With Age.

Am. J. Phys. Anthropol., 1936; 22:37-89.

[23] HARALABAKIS, B., SPIROU, V., KOLOKITHAS, G.:

Dentofacial cephalometric analysis in adult Greeks with normal occlusion.

Eur. J Orthod. 1975; 68: 67-74.

[24] HASUND, A., BOE, O.E. JENATSCHKE, F., NORDERVAL, K., THUNOLD, K, WISTH, P.J:

Klinische Kephhalometrie für die Bergen –Technik.

Universität Bergen 1974.



[25] Hasund, A., Boe, O.E.:

Floating norms as guidance for the position of the lower incisors.

Angle Orthod. 1980; 50(3):165-8.

[26] HELLMANN, M.:

An introduction to Growth of the Human Face From Infancy to Adulthood.

Int. J. Orthod. Oral Surg. 1932; 18(8):777-798.

[27] HELLMANN, M.:

Growth of the Face and Occlusion of the Teeth in Relation to Orthodontic Treatment. Int. J.

Orthod. 1933; 19: 1116-1145.

[28] HOFRATH, H.:

Importance of Teleroentgenograms for Diagnosis of Maxillary Abnormalities.

Fortschritte der Orthod. 1939; 1: 232-258.

[29] HOPKIN, G.B. HOUSTON, W.J.B. and JAMES, G. A.:

The Cranial Base as an Aetiological Factor in Malocclusion.

Angle Orthod. 1968; 38:250-255.

[30] JÄRVINEN, S.:

Floating norms for ANB angle as guidance for clinical considerations.

Am J Orthod. 1986; 90: 388-7.

[31] JOTIKASTHIRA, D.:

Variation in dentofacial morphology in Thai and Norwegian adults with ideal occlusion.

Dent Diss Bergen. 1988.

[32] KURD-ALI, M.:

Karten aus Syrien,

dritte Auflage, Beirut 1983.

[33] LEWIS, J.:

Anthropology Made Simple Books,

W.H., Allen, London 1969.

[34] MCNAMARA, J. A JR., ELLIS, E.3<sup>rd</sup>.

Cephalometric analysis of untreated adults with ideal facial and occlusal relationships.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1988; 3(4): 221-31.

[35] MOTAGU and ASHLEY:

Discussion and Criticism on the Race Concept.

Current Anthropol. 1964; 5: 317.

[36] NANDA, R.S:

The Rates of Growth of Several Facial Components Measured From Serial Cephalometric Roentgenograms.

Am.J. Orthod. 1955; 41: 658-673.

[37] NANDA, S.K.:

Patterns of Anteroposterior Growth in The Female face. [Cited in Essays in Honour of Robert E. Moyers], [W.S. Hunter and D.S. Carlson (Eds.) Craniofacial Growth Series 24]

Centre for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor, USA 1991.

[38] NANDA, R.S., and GHOSH, J.:

Longitudinal Growth Changes in the Sagittal Relationship of Maxilla and Mandible.

Am.J.Orhod, 1995; 107: 79-90.

[39] NARANJILLA, M.

Vergleich der Dento-kraniaofaziale Morphologie zweier ethnischer Gruppen mit eugnatem Gebiss im Fernröntgenseitenbild

Med Diss München 2004.

[40] NGARMPRASERTCHAI, S. :

Vergleich der Dento-kraniaofaziale Morphologie zweier ethnischer Gruppen mit eugnatem Gebiss im Fernröntgenseitenbild

Med Diss München 2002.

[41] PACINI, A. J.:

Roentgen ray Anthropometry of the Skull.

J. Radiol. 1922; 42: 230,322, 418.

[42] RICHARDSON, E.R.:

Facial Growth Changes in an African American sample with comparison to Two Samples of European Americans. Essays in Honour of Robert E. Moyers, W. S Hunter and D.S Calson (eds.) Craniofacial Growth Series 24. Centre for Human Growth and Development.

The University of Michigan, Ann Arbor, USA 1991.

[43] RICKETTS, R.M.:

Perspectives in the Clinical. Application of Cephalometrics.

Angle Orthod. 1981; 51: 115-150.

[44] RIOLO, M.L., MOYERS, R.E., MCNAMARA, J.A., and HUNTER, W. S.:

An Atlas of Craniofacial Growth.

The Centre for Human Growth and Development, the University of Michigan, USA, 2nd print 1979.

[45] SALEH, F.:

An Atlas of Craniofacial Growth Pattern in a sample of Lebanese population.

Dar Al- Khoulood – Libanon 1996.

[46] SALTI, M.:

Craniofacial Morphology of Subjects with Neutral Occlusion in Syria.

Med Diss Damaskus 1996.

[47] SCHUDY, F.F.:

Cant of the Occlusal Plane and Axial Inclinations of Teeth.

Angle Orthod. 1963; 33, 69

[48] SCHUDY, F.F.:

Vertical Growth Versus Anteroposterior Growth as related to Function and Treatment.

Angle Orthod. 1964; 34(2):75-94

[49] SCHWARZ, A.M.:  
Lehrgang der Gebissregelung 1939.

[50] SCHWARZ, R.:  
Cephalometric Methods and Orthodontics.  
Int. J. Oral Surg. & Radiog., 1926; 12(12): 1078-1102

[51] SEGNER, D, HASUND, A.:  
Individualisierte Kephalomethrie, 2. Aufl.  
Franklin Printing and Publishing House Ltd., Hamburg 1994.

[52] SEGNER, D.:  
Floating norms as a means to describe individual skeletal Patterns.  
Eur J Orth. 1989; 11(3):214-20.

[53] SIMPSON, C.:  
When Radiography is used to the Greatest Advantage in Orthodontia.  
Int. J. Orthod. 1923; 9(9): 698-707.

[54] SOLOW, B.:  
The pattern of the craniofacial associations. A morphological and methodological correlation and factor analysis study on Latino and factor analysis study on young adults.  
Acta Odont Scan. 1966; 24: Supplement 46.

[55] STEINER, C.C.:  
Cephalometrics for you and me.  
Am. J. Orthod. 1953 ; 39: 729-755

[56] Steinhäuser, E.W., Janson, I.M.:  
Grundlagen zur Behandlungsplanung und Behandlungsdurchführung:  
Kieferorthopädische Chirurgie – eine interdisziplinäre Aufgabe, Bd. 1.  
Quintessenz Verlags GmbH, Berlin 1988.

[57] TWEED, C.H.:  
The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, clasification, treatment planning and prognosis.  
Am. J. Orthod. 1954; 32: 175-230.

[58] VAN DER BEEK, M.CJ. HOEKSMÄ, J.B. and PRAHL –ANDERSEN, B.:

Vertical facial growth: a longitudinal study from 7 to 14years of age.

Europ . J. Orthod.1991; 13: 202-208.

[59] ZÖFEL, P und BÜHL, A:

SPSS Version 10: Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows, 7. Aufl. Addison

Wesley Verlag, München 2000.

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich Frau Prof. Dr. Ingrid Rudzki-Janson, für die Überlassung des Dissertationsthemas sowie für die freundliche und hilfsbereite Unterstützung und für viele wertvolle Ratschläge und die gute Zusammenarbeit während der Erstellung dieser Arbeit allerherzlichst danken.

Ebenso Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. (multi.) D. Schlegel sage ich Dank für die vielfältige Hilfestellung während der Erarbeitung des Themas.

Meinen Eltern danke ich für ihre Unterstützung aus der Ferne während meiner gesamten Ausbildung.

Herrn Dr. K. Maag danke ich für seine Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Daten

Des Weiteren möchte ich mich bei meinem Kollege Dr. Sagner, für die Unterstützung bedanken.

## Lebenslauf

*Name:* Luai Mahaini  
*Geburtsdatum:* 20.09.1977  
*Geburtsort:* Mönchengladbach – Deutschland  
*Staatsangehörigkeit:* syrisch  
*Familienstand:* ledig  
*Eltern* Dr. Fouad Mahaini – Kieferorthopäde  
Frau Rawan Mahaini – Philologin

*Schulbildung:* 1982 - 1987: Grundschule, Damaskus, Syrien  
1987 - 1990: Mittelschule, Damaskus, Syrien  
1990 - 1994: Gymnasium, Damaskus, Syrien

*Studium:* 1995 - 2000: Studium der Zahnheilkunde an der ULIM  
Universität, Moldawien  
2000: Syrische Approbation an der Universität Damaskus

*Beruflicher*  
*Werdegang:* 2000 - 2001: Allgemeinzahnarzt in Privatpraxis, Damaskus,  
Syrien  
seit 2001: Kieferorthopädischer Weiterbildungsassistent an  
der Poliklinik für Kieferorthopädie der Ludwig-  
Maximilians-Universität München bei  
Frau Prof. Dr. Ingrid Rudzki-Janson